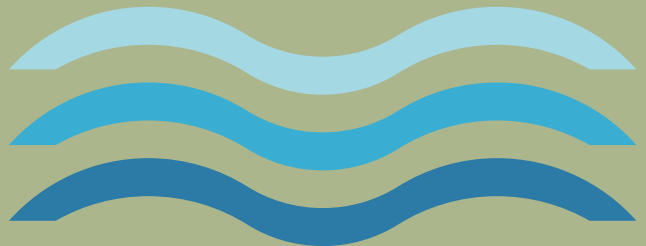


La biodiversità degli ambienti fluviali



A cura di:
Antonella Carosi, Maria Paola La Pegna,
Massimo Lorenzoni, Lucia Ghetti,
Paolo Viali, Donatella Venti



VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

indice

> Capitolo 1 Introduzione	> 3
> Capitolo 2 Le aree protette in Umbria	> 6
> Capitolo 3 La biodiversità ittica in Umbria: status e importanza della sua tutela	> 14
> Capitolo 4 I percorsi partecipati e la salvaguardia degli ambienti fluviali: l'esperienza del contratto di fiume per il Basso Nera	> 28
> Capitolo 5 Introduzione ai capitoli 5.1 e 5.2	> 44
> Capitolo 5.1 Esperienza di educazione ambientale sul paesaggio fluviale per la Scuola Primaria. Se io fossi il fiume: viaggio immaginario alla scoperta del paesaggio del fiume Nera	> 48
> Capitolo 5.2 Valutazione della qualità di un ambiente fluviale attraverso l'applicazione di protocolli per il monitoraggio ambientale	> 75

Introduzione



Natura 2000 è la rete di aree destinate alla conservazione della biodiversità nel territorio dell'Unione Europea. In Umbria la Rete Natura 2000 comprende 106 aree, per complessivi 120.627 ettari di territorio protetto, pari al 14,27% della superficie regionale. Molte di tali aree protette includono al proprio interno un corpo idrico o sono state designate per proteggere un ambiente acquatico. Sono compresi tutti i laghi naturali (Trasimeno, Piediluco, Colfiorito), i principali invasi artificiali (Alviano, Corbara, Recentino) e una parte considerevole dei corsi d'acqua più importanti.

La biodiversità è la varietà e la variabilità dei sistemi viventi, ai diversi livelli di organizzazione biologica: i geni, le popolazioni, le specie fino agli interi ecosistemi; essa svolge un ruolo fondamentale contribuendo al mantenimento dei fondamentali cicli ecologici e biogeochimici e partecipando alla regolazione dell'equilibrio dei fattori climatici dell'ecosfera. L'Italia rappresenta una delle aree più importanti per la conservazione della biodiversità in quanto è caratterizzata dalla presenza di un elevato numero di specie endemiche, cioè esclusive del proprio territorio. Difatti la limitata distribuzione rende queste specie potenzialmente esposte a maggiori rischi di estinzione.

Nelle acque interne si assiste ad una perdita di biodiversità maggiore rispetto a quanto si riscontra negli ecosistemi terrestri. Ciò che rende particolarmente vulnerabili questi ecosistemi è il notevole grado di isolamento e di frammentazione che li caratterizza, ciò comporta anche un'elevata ricchezza di habitat disponibili per le biocenosi acquatiche e quindi la notevole ricchezza di specie presenti. Nonostante le acque correnti contengano solo lo 0,01% della quantità di acqua presente sulla terra e ricoprano soltanto lo 0,8% della superficie terrestre, ospitano una elevatissima varietà di specie.

Le principali minacce alla biodiversità degli ecosistemi fluviali sono rappresentate da: distruzione o degradazione degli habitat, eccessivo prelievo di pesca, inquinamento dell'acqua, modificazione delle portate, introduzione di specie esotiche invasive.

Nell'ottica del mantenimento e ripristino dei servizi forniti dagli ecosistemi fluviali alle comunità umane è indispensabile porre al centro della pianificazione del territorio la conservazione della biodiversità e l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica.

In questo ambito il contratto di fiume Nera si configura come "strumento di pianificazione negoziata interrelato a processi di pianificazione strategica per la riqualificazione del bacino fluviale con l'obiettivo generale di migliorare lo stato ecologico complessivo del corso d'acqua".

I progetti educativi inseriti all'interno del contratto di fiume Nera si sono rivelati strumenti efficaci per "educare la comunità alla partecipazione" attraverso il coinvolgimento diretto degli studenti e dei cittadini nelle politiche di governo del territorio e attraverso l'acquisizione della consapevolezza da parte di ogni singola persona di poter intervenire sulla realtà circostante apportando il proprio contributo positivo.

In sintesi, i temi trattati nella presente pubblicazione hanno lo scopo non solo di fornire un quadro generale delle aree protette, della ricchezza di specie ittiche degli ecosistemi acquatici e dei principali fattori di disturbo, ma anche di sottolineare l'importanza dell'utilizzo, nella gestione del territorio, di strumenti come il contratto fiume e l'educazione ambientale per stimolare nelle comunità la consapevolezza dell'importanza di conservare la biodiversità dei nostri ambienti fluviali.

Le aree protette in Umbria.



Raoul Segatori





**Le aree protette
in Umbria**

Natura 2000 è la rete di aree destinate alla conservazione della biodiversità sul territorio dell'Unione Europea istituita dall'art.3 della direttiva 92/43/CEE sulla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

La direttiva 92/43/CEE, cosiddetta "Habitat", prevede la realizzazione della rete ecologica europea Natura 2000 formata da "Zone Speciali di Conservazione" (ZSC) e "Zone di Protezione Speciale" (ZPS) e si pone in continuità con la direttiva 79/409/CEE, cosiddetta "Uccelli", relativa alla conservazione degli uccelli selvatici. Il recepimento della direttiva "Habitat" è avvenuto in Italia attraverso il DPR 357/1997, modificato e integrato dal DPR 120/2003. Attualmente la rete ecologica europea Natura 2000 è costituita da Zone di Protezione Speciale (ZPS) e principalmente da Siti di Importanza Comunitaria (SIC); il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con proprio decreto, adottato d'intesa con ciascuna Regione interessata, dovrà designare i SIC da inserire, nella rete suddetta, come Zone Speciali di Conservazione (ZSC). L'Italia, dotata da pochi anni della propria Strategia Nazionale per la Biodiversità, ha avviato una struttura di *governance*, costituita da un Comitato paritetico fra Ministeri e Regioni e di un Osservatorio di supporto tecnico scientifico.

La *governance* definita nell'intesa fra Ministero e Regioni nasce dalla comune consapevolezza che l'attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità richieda un approccio multidisciplinare ed una forte condivisione e collaborazione tra i decisori politici e le amministrazioni centrali e regionali, con il supporto del mondo accademico e scientifico, raccogliendo le istanze dei portatori di interesse. Per questo il Ministero ha deciso di individuare la Conferenza Stato-Regioni quale sede di discussione e decisione politica in merito alla Strategia, ed è stato istituito presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare un apposito Comitato paritetico a supporto delle attività della Conferenza stessa, composto da rappresentanti delle Amministrazioni centrali e da rappresentanti delle Regioni e Province Autonome.

Sarà poi istituito un Osservatorio Nazionale sulla Biodiversità che fornirà il necessario supporto tecnico-scientifico multidisciplinare al Comitato paritetico. Per permettere il pieno e costante coinvolgimento dei portatori d'interesse nel percorso di attuazione e revisione della Strategia sarà istituito inoltre un Tavolo di consultazione che coinvolgerà il Comitato paritetico e rappresentanti delle principali associazioni delle categorie economiche e produttive, delle associazioni ambientaliste e in generale dei portatori d'interesse. La prima sfida da affrontare in questo contesto è rappresentata dalla carenza di risorse per la biodiversità e dalla difficoltà di utilizzare efficacemente quelle disponibili. Acquisisce, pertanto, una particolare importanza l'impegno comune per un'attenta programmazione strategica del prossimo ciclo di finanziamenti 2014-2020 e ciò si può

tradurre attraverso lo strumento del PAF - *Prioritised Action Framework*, individuato dalla Commissione Europea quale documento di programmazione economica nazionale e regionale atto a definire il "quadro delle priorità di azioni per Natura 2000". La redazione di documenti PAF, se sviluppati rigorosamente, oltre a garantire adeguati finanziamenti per Natura 2000 e la biodiversità in genere, nel prossimo periodo di programmazione finanziaria, potrebbero diventare utili strumenti per favorire l'accesso a forme integrate sia di progetto che di fonti finanziarie. Pertanto, l'individuazione delle misure di conservazione dei siti Natura 2000, a livello regionale, essenziali per la definizione del PAF, assume una forte caratterizzazione strategica non solo per adempiere a quanto previsto dalla Direttiva Habitat e quindi evitare procedure di infrazione, ma anche per far fronte ai nuovi orientamenti comunitari in materia di finanziamento di Natura 2000. La Commissione ha infatti confermato che per il futuro le possibilità di finanziare con successo Natura 2000 saranno fortemente dipendenti da una programmazione strategica del prossimo ciclo di finanziamenti 2014-2020 e dalla definizione di un "quadro di priorità di azioni per Natura 2000" all'interno del PAF, redatto dalle competenti Autorità Statali e Regionali.

In un contesto di questo tipo, si può senz'altro affermare che l'Umbria sia pronta, all'appuntamento con la nuova programmazione dei fondi comunitari in tema di biodiversità, grazie al forte impegno che la Regione, nell'ultimo decennio, ha profuso in azioni di notevole caratura quali: il riordino delle procedure legate alla valutazione di incidenza, il progetto di rete ecologica regionale (RERU), la redazione, adozione e recente approvazione di tutti i 102 Piani di Gestione dei siti Natura 2000 umbri, la redazione e approvazione, con atto di Giunta regionale, del PAF 2014-2020 e, sicuramente non ultimo, in ordine d'importanza, il varo dell'Osservatorio regionale per il monitoraggio della biodiversità, il paesaggio rurale e la progettazione sostenibile. L'Umbria, come noto, è l'unica Regione d'Italia a possedere una rete ecologica regionale (RERU) a scala 1:10.000, ad intera copertura regionale, recepita da due leggi regionali che le conferiscono efficacia e cogenza e che da almeno nove anni, dalla data di emanazione della L.R. 11/2005, consentono un controllo della pianificazione di livello comunale e non solo. Tali verifiche sono finalizzate ad evitare sia conflitti fra la nuova edificazione e i corridoi biologici esistenti che nuovi fenomeni di frammentazione territoriale conseguenti alla realizzazione di infrastrutture lineari. Per ciò che riguarda invece i Piani di Gestione dei siti Natura 2000 questi, adottati dalla Giunta regionale con atto n. 161/2010, sono stati trasmessi al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e per il suo tramite alla Commissione europea per le verifiche di rito.

L'esame operato dal MATTM è stato estremamente rigoroso in quanto sono state sottoposte a verifica, per ogni sito, sia le nuove proposte di perimetro che le relative banche dati riferite ad habitat e *check list* di specie lasciando, in carico alla Regione, la competenza specifica per la definizione delle misure di conservazione. In Umbria, la decisione di sotto-

porre a progetto di piano tutti i siti Natura 2000 presenti, se da un lato ha comportato un percorso complesso, dall'altro ha prodotto un aggiornamento dell'intero comparto biodiversità con ricadute virtuose sia in termini di tutela (maggiore attenzione nelle procedure valutative di VIA, VAS, e soprattutto di VincA) che di impiego razionale di risorse derivanti dai fondi comunitari POR FESR, PAR FSC e PSR FEASR.

Come noto i progetti di Piano, finanziati con fondi Docup 2000-2006, sono stati redatti mediante l'ausilio di figure scientifiche provenienti principalmente dagli Atenei di Perugia, Camerino e l'Aquila e hanno previsto nello specifico:

La redazione del quadro conoscitivo, basato sui dati contenuti nei formulari predisposti dal Ministero per i Siti Natura 2000;

La definizione dei nuovi perimetri sulla base delle carte degli habitat con produzione di cartografie a scala 1:10.000 e appoggio su base catastale;

L'analisi delle principali caratteristiche naturali ed ecologiche, in relazione alle specie caratterizzanti i siti, finalizzata al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente dei siti stessi;

La definizione di metodologie omogenee di monitoraggio biologico al fine di permettere adeguate valutazioni comparative riguardo al mantenimento dei caratteri naturali del sito (livello di conservazione delle specie e degli habitat comunitari) e rispetto alla valutazione tra i piani di gestione;

L'eventuale integrazione con gli strumenti di pianificazione esistenti secondo le procedure vigenti di modifica di tali strumenti;

La verifica della necessità di determinare eventuali ulteriori misure di prevenzione per evitare il degrado degli habitat o la perturbazione delle specie.

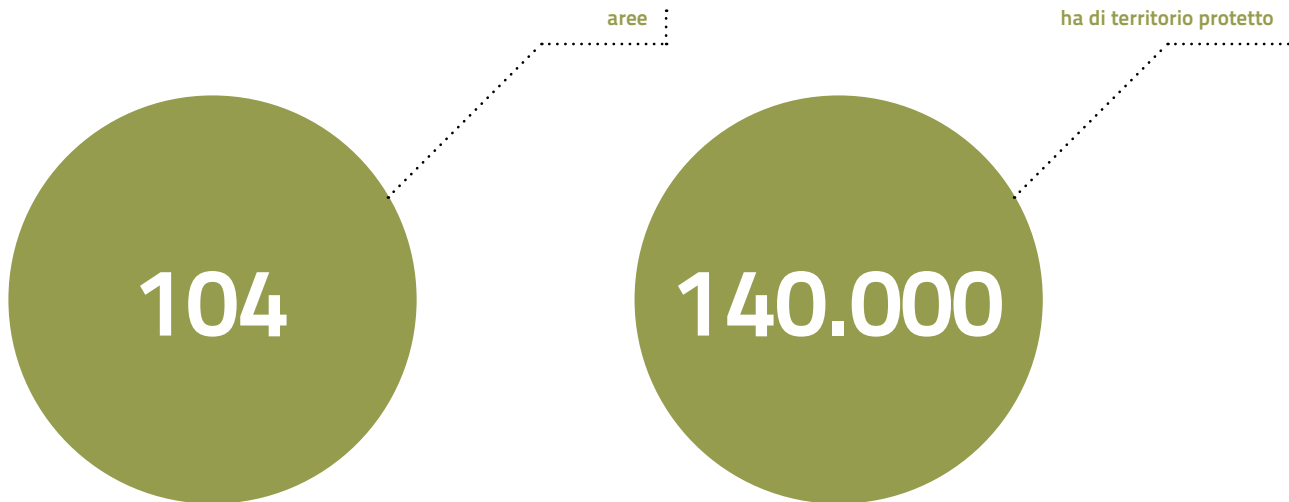
Nei primi mesi del 2014, a conclusione di una lunga fase partecipativa, tutti i 102 siti Natura 2000 umbri sono stati approvati, dalla Giunta regionale, con singoli atti, ed è possibile consultare tali elaborati di Piano, unitamente al loro corredo cartografico, direttamente nel sito istituzionale della Regione Umbria.

Un altro aspetto estremamente importante, che ha visto la struttura regionale impegnata nell'applicazione della direttiva Habitat è stata la trasformazione dei SIC in ZSC (Zone Speciali di Conservazione) ad opera del MATTM mediante il Decreto ministeriale emanato il 7 agosto 2014. Tale adempimento se da un lato corona la fase conclusiva di realizzazione della rete Natura 2000 in Umbria dall'altro impegna la Regione all'individuazione di un ente deputato all'applicazione delle misure di conservazione contenute nei Piani di Gestione suddetti.

Infine l'Osservatorio regionale per il monitoraggio della biodiversità che, collocato fisicamente a Villa Fabri di Trevi, nasce grazie ad un finanziamento concesso dal MATTM nell'ambito dell'Accordo di Programma Quadro per la biodiversità.

I fondi concessi dal MATTM, al momento, sono stati utilizzati per avviare le attività legate al monitoraggio della biodiversità all'interno dei siti Natura 2000. I dati raccolti, in collaborazione con gli Atenei di Perugia, Camerino e L'Aquila, sono stati opportunamente archiviati con sistema GIS, appositamente realizzato, e sulla base di un progetto condiviso si è dato avvio alle attività vere e proprie di osservazione e monitoraggio di specie ed habitat di interesse comunitario e conservazionistico. L'Osservatorio si pone quindi come luogo di sintesi ed elaborazione di dati e strategie anche in connessione con altre Regioni d'Italia con cui peraltro sono stati già attivati contatti concreti.

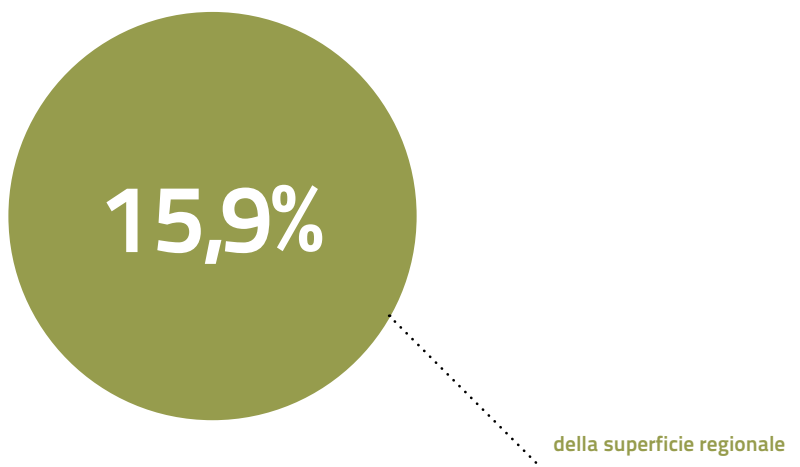
Oltre all'aspetto legato squisitamente alla biodiversità, l'Osservatorio si sta occupando di temi quali il paesaggio rurale, lo sviluppo sostenibile, la progettazione sostenibile. È doveroso precisare, in tema di strategie per la tutela della biodiversità, che la Regione, coraggiosamente, ha scelto di utilizzare i fondi comunitari POR FESR 2007 - 2013 per interventi volti alla valorizzazione dei siti della rete Natura 2000 e lo ha fatto attraverso la predisposizione di una specifica Misura, all'interno del Programma, attuata mediante linee guida e Master Plan dedicati e specificamente orientati sia all'individuazione che alla qualità degli interventi da finanziare avvalendosi per l'appunto di dati conoscitivi desunti da progetti come la RERU e i Piani di Gestione.



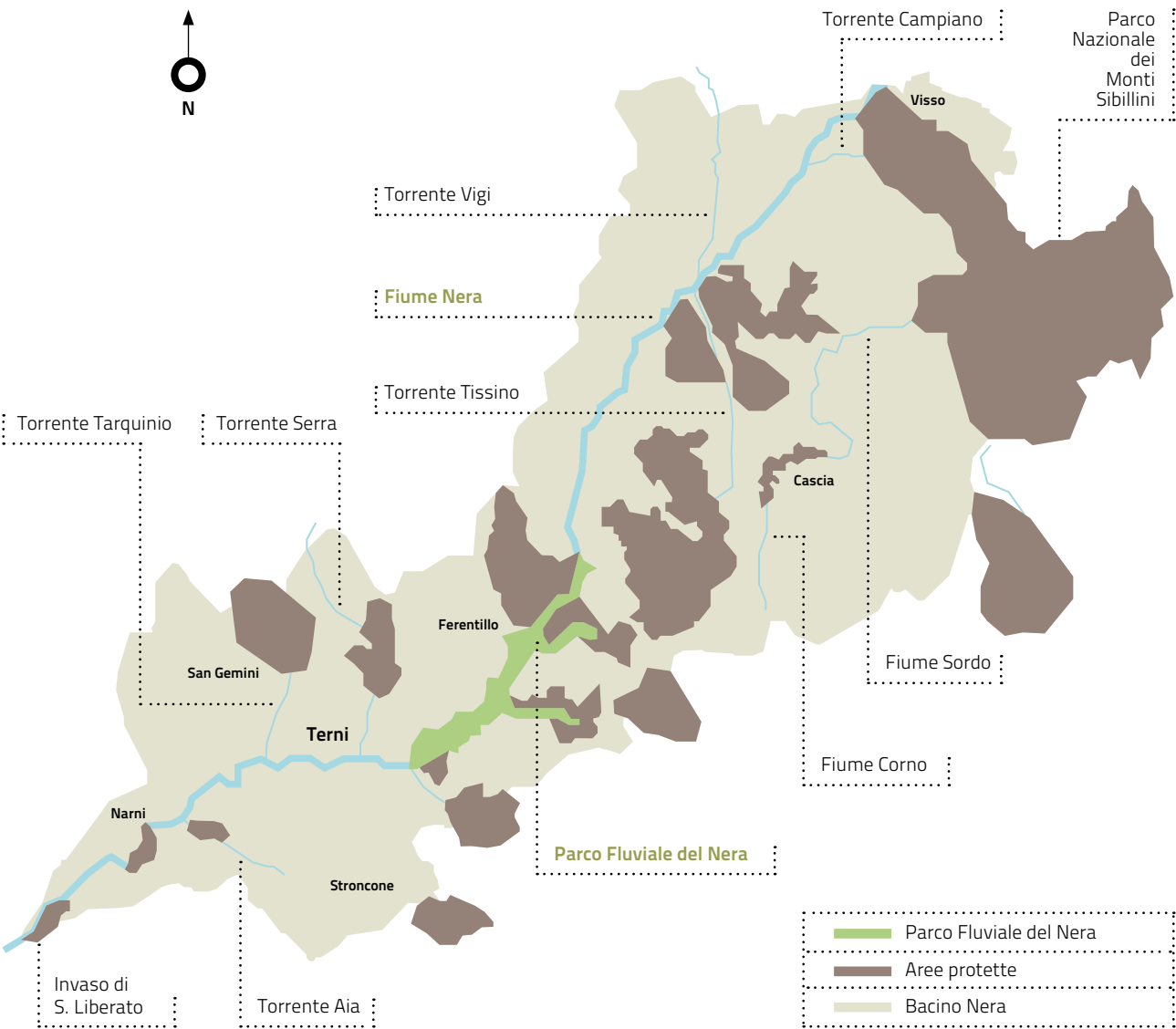
La rete Natura 2000, in Umbria comprende 104 aree, per complessivi 140.000 ha di territorio protetto, pari al 15,9% della superficie regionale.

Molte di tali aree protette includono al proprio interno un corpo idrico o sono state designate per proteggere un ambiente acquatico o alcune specie ittiche.

Sono compresi tutti i laghi naturali (Trasimeno, Piediluco, Colfiorito) i principali invasi artificiali (Alviano, Corbara, Recentino) ed una parte considerevole dei corsi d'acqua più importanti: fra questi anche il fiume Nera, che ricade per buona parte del proprio corso all'interno della rete Natura 2000.



Aree Protette presenti nel bacino del fiume Nera



La biodiversità ittica in Umbria: *status* e importanza della sua tutela.



Massimo Lorenzoni



1_La diversità biologica e la sua importanza

Il termine *biodiversity* è stato utilizzato per la prima volta nel 1980 e da allora il concetto si è andato progressivamente affermando, soprattutto grazie all'aumentata consapevolezza delle conseguenze negative delle attività umane sugli ecosistemi. Fra le numerose definizioni di biodiversità, quella più ampiamente accettata a livello internazionale, in quanto ufficialmente adottata dalle Nazioni Unite al vertice di Rio de Janeiro del 1992, è la seguente: la biodiversità è "la variabilità degli organismi viventi di tutte le fonti, incluse quelle terrestri, marine e altri ecosistemi acquatici, nonché i complessi ecologici dei quali essi fanno parte, tra cui la diversità all'interno di ogni specie, tra le specie e degli ecosistemi". Secondo tale definizione, la biodiversità comprende la varietà e la variabilità dei sistemi viventi, ai diversi livelli di organizzazione biologica: i geni, le specie e gli ecosistemi (Padovani *et al.*, 2009).

La comunità scientifica è sempre più consapevole del ruolo fondamentale che la biodiversità svolge all'interno degli ecosistemi, contribuendo al mantenimento dei fondamentali cicli ecologici, come ad esempio il ciclo dell'acqua e i cicli bio - geochimici e partecipando alla regolazione dell'equilibrio dei fattori climatici. I servizi ecosistemici vengono definiti come "i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano" e possono esserne descritte quattro categorie (Padovani *et al.*, 2009):



Le caratteristiche degli ecosistemi e la produttività naturale sono elementi fondamentali al funzionamento del sistema di supporto della vita sulla Terra, ma svolgono un ruolo fondamentale anche per le società umane. I servizi ecosistemici rappresentano anche una porzione notevole del valore economico totale del pianeta, che però non è sempre completamente incluso nel mercato e spesso non è nemmeno quantificato, in termini comparabili con i servizi economici. Per questo motivo il ruolo dei servizi ecosistemici è spesso sottovalutato nelle politiche decisionali. La perdita di biodiversità danneggia le funzioni ecosistemiche, rendendo gli ambienti naturali più vulnerabili agli stress, meno resilienti e meno capaci di fornire servizi. La biodiversità è essenziale per il sostentamento, la salute e il benessere dell'uomo; da essa e dalle sue componenti derivano cibo, alimenti per gli animali domestici, farmaci, prodotti industriali. Si valuta che circa il 40% dell'economia globale dipenda da prodotti o processi biologici forniti dagli ecosistemi (Padovani *et al.*, 2009). Di fronte ad un tale ordine di grandezza, sono ovvie le dimensioni del danno eventualmente causato dalla perdita di biodiversità e dal conseguente deterioramento degli ecosistemi.

2_La biodiversità ittica

Nelle acque dolci è presente il 35% circa delle specie note di vertebrati, pur occupando meno dell'1% della superficie della Terra: ciò è dovuto all'elevato grado di isolamento che caratterizza gli ambienti d'acqua dolce. L'Italia è una delle aree europee più importanti per quanto riguarda la biodiversità ittica (Smith e Darwall, 2006), in quanto come molte altre mediterranee è caratterizzata da un elevato numero di specie endemiche (Fig.1), cioè esclusive del proprio territorio. Le specie endemiche sono particolarmente importanti per la conservazione della biodiversità in quanto, essendo distribuite su di un territorio generalmente molto limitato, sono potenzialmente esposte a maggiori rischi di estinzione. In Umbria tale rischio appare particolarmente elevato (Fig.2), poiché più alto che altrove è il numero di specie endemiche con areale particolarmente limitato (Kottelat e Freyhof, 2007).

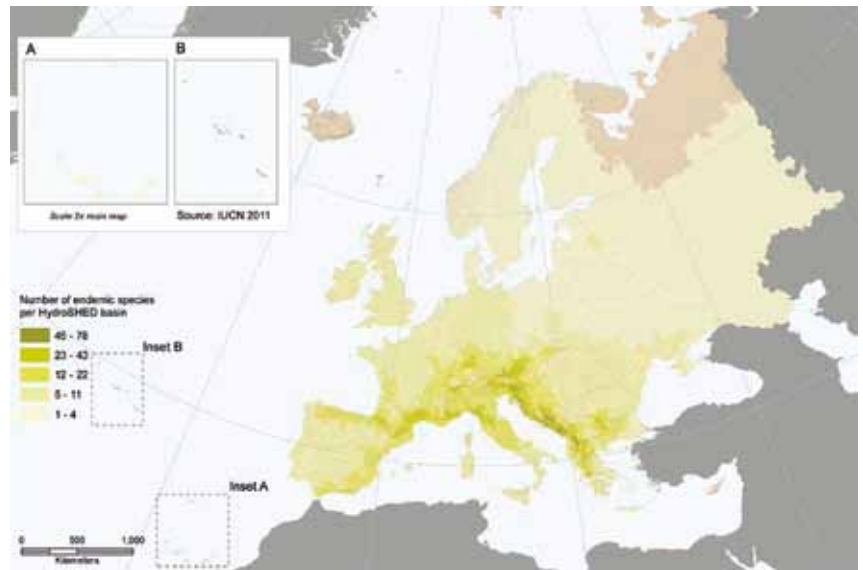


Figura 1
Numero di
specie endemiche
in Europa

da Freyhof e Brooks, 2011

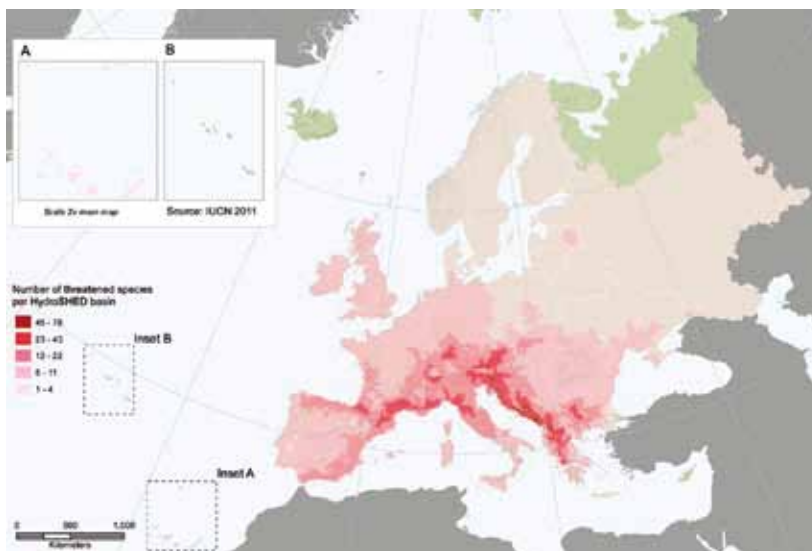


Figura 2
Numero di specie
a rischio di estinzione
in Europa

da Freyhof e Brooks, 2011

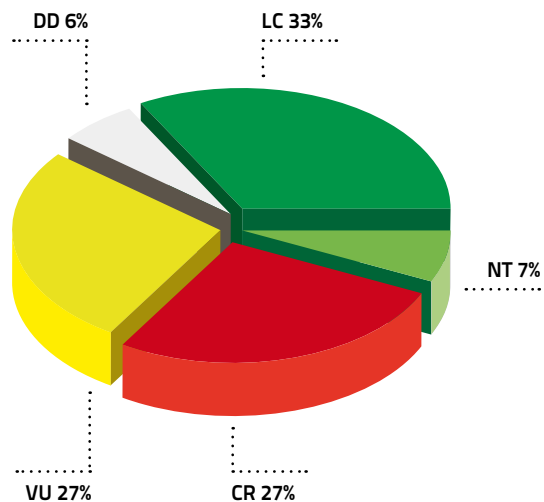
Lo stato di conservazione dei pesci ossei e delle lamprede autoctoni presenti nelle acque interne umbre, secondo quanto indicato nella Lista Rossa delle specie di vertebrati italiani (Rondinini *et al.*, 2013) è riportato nella figura 3: le specie che rientrano nelle categorie a maggior rischio di estinzione (vulnerabili VU, in pericolo EN e in pericolo critico CR) assommano al 54% del totale, delle quali il 27% risultano in pericolo critico (Fig. 3).

Figura 3

Ripartizione percentuale nelle categorie di rischio di estinzione di Osteitti e Agnati autoctoni dell'Umbria

CR: Critically Endangered (Pericolo critico)
 VU: Vulnerable (Vulnerabili)
 NT: Near Threatened (Quasi minacciate)
 LC: Least Concern (Minore rischio)
 DD: Data Deficient (Dati mancanti)

dati tratti dalle Carte Ittiche della Regione dell'Umbria (Lorenzoni *et al.*, 2010).



Per comprendere meglio l'importanza dei corsi d'acqua umbri nel panorama della conservazione della fauna ittica italiana è necessario accennare brevemente alla distribuzione delle specie ittiche in Italia e al loro inquadramento zoogeografico. In Italia sono presenti due distretti ittiogeografici (Fig.4) che possono essere identificati sulla base dei processi di dispersione che hanno caratterizzato la fauna ittica nel corso delle passate ere geologiche. Il distretto italico - peninsulare deve la propria identità alla presenza di un insieme di specie ittiche che possiedono areali più o meno ampi, ma che si sovrappongono tutti in Umbria avendo il bacino del Tevere come proprio baricentro: il barbo del Tevere *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839, il ghiozzo dell'Arno *Padogobius nigricans* (Canestrini, 1867), il cavedano etrusco *Squalius lucumonis* (Bianco, 1983), la rovella *Rutilus rubilio* (Bonaparte, 1837) sono alcune delle più rappresentative.

Le specie ittiche rinvenute in Umbria nel corso della Carta Ittica Regionale (Lorenzoni *et al.*, 2010) sono 47, delle quali 14 sono indigene per il bacino umbro del fiume Tevere, mentre 33 sono di origine esotica. L'elenco delle specie presenti è riportato nella tabella 1; a queste si devono aggiungere altre due specie di vertebrati acquatici non propriamente pesci, ma appartenenti ai Ciclostomi: la lampreda di ruscello *Lampetra planeri* (Bloch, 1734) e la lampreda padana *Lethenteron zanandreaei* (Vladykov, 1955) rilevata nel bacino del fiume Potenza. Il ghiozzo padano *Padogobius bonelli* (Bonaparte, 1846) nel territorio dell'Umbria ha una duplice veste: è una specie alloctona per il bacino del fiume Tevere, dove è stato introdotto accidentalmente dall'uomo (Ghetti *et al.*, 2007), mentre al contrario è indigeno per i corsi d'acqua che scorrono verso il versante adriatico (Bianco, 1993).



Tabella 1
Elenco delle specie
ittiche presenti in
Umbria.

	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	FAMIGLIA	PROVENIENZA
1	Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Anguillidae	Indigena
2	Alborella	<i>Alburnus arborella</i> (Bonaparte, 1841)	Cyprinidae	Esotica
3	Cavedano	<i>Squalius squalus</i> (Bonaparte, 1837)	Cyprinidae	Indigena
4	Cavedano etrusco	<i>Squalius lucumonis</i> (Bianco, 1982)	Cyprinidae	Indigena
5	Vairone	<i>Telestes muticellus</i> (Bonaparte, 1837)	Cyprinidae	Indigena
6	Tinca	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Indigena
7	Scardola	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Indigena
8	Barbo del Tevere	<i>Barbus tyberinus</i> Bonaparte, 1839	Cyprinidae	Indigena
9	Barbo del Po	<i>Barbus plebejus</i> Bonaparte, 1839	Cyprinidae	Esotica
10	Barbo del Danubio	<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Esotica
11	Barbo spagnolo	<i>Luciobarbus graellsii</i> (Steindachner, 1866)	Cyprinidae	Esotica
12	Rovella	<i>Rutilus rubilio</i> (Bonaparte, 1837)	Cyprinidae	Indigena
13	Triotto	<i>Rutilus erythrophthalmus</i> Zerunian, 1982	Cyprinidae	Esotica
14	Gardon	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Esotica
15	Savetta	<i>Chondrostoma soetta</i> Bonaparte, 1840	Cyprinidae	Esotica
16	Lasca	<i>Chondrostoma genei</i> (Bonaparte, 1839)	Cyprinidae	Esotica
17	Carassio dorato	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Esotica
18	Carpa	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Cyprinidae	Esotica
19	Carpa erbivora	<i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Valenciennes, 1844)	Cyprinidae	Esotica
20	Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i> (Schlegel, 1842)	Cyprinidae	Esotica
21	Rodeo amaro	<i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776)	Cyprinidae	Esotica
22	Gobione	<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Esotica
23	Abramide	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Esotica
24	Blicca	<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	Cyprinidae	Esotica
25	Cobite	<i>Cobitis bilineata</i> Canestrini, 1865	Cyprinidae	Indigena

	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	FAMIGLIA	PROVENIENZA
26	Siluro	<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	Siluridae	Esotica
27	Pesce gatto	<i>Ameiurus melas</i> (Rafinesque, 1820)	Ictaluridae	Esotica
28	Trota marmorata	<i>Salmo marmoratus</i> Cuvier, 1817	Salmonidae	Esotica
29	Trota iridea	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	Salmonidae	Esotica
30	Salmerino di fonte	<i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchill, 1814)	Salmonidae	Esotica
31	Coregone	<i>Coregonus lavaretus</i> (Linnaeus, 1758)	Salmonidae	Esotica
32	Temolo	<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	Salmonidae	Esotica
33	Trota fario	<i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758	Salmonidae	Indigena
34	Luccio	<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	Esocidae	Indigena
35	Spinarello	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	Gasterosteidae	Indigena
36	Gambusia	<i>Gambusia holbrooki</i> Giraud, 1859	Poeciliidae	Esotica
37	Latterino	<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	Atherinidae	Esotica
38	Persico trota	<i>Micropterus salmoides</i> Lacépède, 1802	Centrarchidae	Esotica
39	Persico sole	<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	Centrarchidae	Esotica
40	Persico reale	<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	Percidae	Esotica
41	Acerina	<i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758	Percidae	Esotica
42	Lucioperca	<i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	Percidae	Esotica
43	Scazzone	<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	Cottidae	Indigena
44	Ghiozzo dell'Arno	<i>Padogobius nigricans</i> (Canestrini, 1867)	Gobidae	Indigena
45	Ghiozzo padano	<i>Padogobius bonelli</i> (Bonaparte, 1846)	Gobidae	Indigena/Esotica
46	Ghiozzetto di laguna	<i>Knipowitschia panizae</i> (Verga, 1841)	Gobidae	Esotica
47	Ghiozzetto cenerino	<i>Pomatoschistus canestrini</i> (Ninni, 1883)	Gobidae	Esotica
48	Lampreda padana	<i>Lethenteron zanandreae</i> (Vladykov, 1955)	Petromizontidae	Indigena
49	Lampreda di ruscello	<i>Lampetra planeri</i> (Bloch, 1784)	Petromizontidae	Indigena

3_Le minacce alla biodiversità ittica

Il confronto con quanto indicato nel passato (Silvestri, 1892; Anonimo, 1929) indica che in Umbria si sono estinte alcune specie migratrici anadrome, quali la lampreda di fiume *Lampetra fluviatilis* Linnaeus, 1758, lo storione *Acipenser sturio* Linnaeus 1758 e la cheppia *Alosa fallax* (Lacépède, 1803). È facile individuare nelle modificazioni nell'habitat fluviale le cause di tali estinzioni: la realizzazione degli invasi artificiali lungo il corso del Tevere impedisce alle specie migratrici di raggiungere le aree di frega e quindi di riprodursi. Per gli stessi motivi, anche una forma migratrice catadroma come l'anguilla *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758), che discende i corsi d'acqua per riprodursi in mare, è stata recentemente inserita nella lista rossa dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN, 2011) come specie minacciata d'estinzione in modo critico.

Le analisi condotte sull'evoluzione nel tempo dell'abbondanza delle principali specie ittiche autoctone dell'Umbria hanno evidenziato in molti casi la presenza di una loro diminuzione, fino a verificarne in alcuni casi l'estinzione locale. Nei laghi la situazione appare più drammatica rispetto alla situazione osservabile nei fiumi: la rovello è recentemente scomparsa dal lago Trasimeno (Mearelli *et al.*, 1990) e dal lago di Piediluco (La Porta *et al.*, 2010); sempre a Piediluco si deve registrare anche l'estinzione locale dello spinarello *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758 (La Porta *et al.*, 2010), mentre al Trasimeno da parecchi anni non viene più osservata la presenza del cobite *Cobitis bilineata* Canestrini, 1866.

Fra le specie considerate a rischio critico di estinzione in Umbria bisogna annoverare la trota fario mediterranea, presente in Appennino con alcune popolazioni residue (Splendiani *et al.*, 2013), minacciate dall'introggressione con trote originarie dei corsi d'acqua europei del versante atlantico utilizzate da molto tempo nei ripopolamenti.

Oltre alla presenza degli ostacoli che interrompono la continuità fluviale, le principali cause di impatto sulla fauna ittica sono sicuramente conseguenti alle altre modificazioni dell'habitat e al degrado della qualità dell'acqua, ai quali si deve aggiungere l'introduzione di specie esotiche (Ghetti *et al.*, 2007), che è stato definito uno dei più importanti e meno studiati fattori di perturbazione causati dall'uomo sugli ecosistemi acquatici (Mack *et al.*, 2000). L'introduzione delle specie esotiche rappresenta una grave minaccia alla biodiversità, perché poche specie ad ampia valenza ecologica, diventano sempre più diffuse, mentre il numero delle specie indigene endemiche e a limitata distribuzione si riduce sempre di più. Le ricerche condotte per la Carta Ittica dell'Umbria hanno evidenziato l'esistenza di due situazioni particolarmente critiche: l'introduzione e la rapida espansione del ghiozzo padano nel bacino del fiume Tevere, che sta determinando un forte impatto sul ghiozzo di ruscello (Ghetti *et al.*, 2007) e la diffusione del barbo del Danubio *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758) che penalizza il barbo del Tevere (Lorenzoni *et al.*, 2006).

I cambiamenti climatici sono destinati a peggiorare le particolari condizioni ambientali che caratterizzano i corsi d'acqua appenninici: la forte dipendenza della portata dalle precipitazioni e i bacini imbriferi di limitate dimensioni li rendono particolarmente vulnerabili alle alterazioni del regime climatico, con dirette ripercussioni sulla loro idrologia e sulle caratteristiche termiche e chimiche delle acque, già compromesse dalle pratiche di sfruttamento della risorsa idrica e dai fenomeni di inquinamento. E' prevista l'esacerbazione delle caratteristiche torrentizie con un'intensificazione dei fenomeni estremi e, in estate, una riduzione della portata, un aumento della temperatura dell'acqua, una riduzione della velocità di corrente, una diminuzione della concentrazione di ossigeno e un maggior degrado della qualità dell'acqua, conseguente alla minore diluizione dei carichi inquinanti. Come risposta più immediata ai cambiamenti ambientali, le specie ittiche possono spostarsi e inseguire le condizioni più appropriate (Bellard *et al.*, 2012). Nei corsi d'acqua la dispersione, tuttavia, avviene con modalità peculiari rispetto ad ambienti diversi: i movimenti delle specie dotate di elevata vagilità avvengono privilegiando l'asse longitudinale, data l'esistenza negli ambienti lotici di un gradiente monte-valle che organizza e struttura fortemente le comunità lungo questa dimensione (Huet, 1962; Minshall *et al.*, 1985). Le conseguenze dei cambiamenti climatici sulla fauna ittica sono sicuramente più gravi, quando si sommano alla presenza di altri impatti antropici. L'inseguimento delle condizioni ottimali da parte degli organismi acquatici in un ambiente sottoposto a un progressivo riscaldamento può essere ad esempio fortemente ostacolato dalla presenza di manufatti (briglie, traverse, dighe, ecc...) che frammentano la continuità fluviale e impediscono gli spostamenti. L'impatto dei cambiamenti climatici può essere inoltre esaltato da un eccessivo sfruttamento della risorsa idrica, da preesistenti fenomeni di degrado ambientale, così come anche dalla presenza delle specie alloctone: tutto ciò può moltiplicare le probabilità di estinzione delle popolazioni delle specie ittiche più vulnerabili con notevoli effetti negativi sulla biodiversità nativa (Fig. 5/5a).



Figura 5
Ricchezza di specie oggi

5a
Ricchezza di specie 2050

Il grado di compromissione delle comunità ittiche non è omogeneo per tutto il bacino del Tevere, ma sembra strettamente legato al gradiente longitudinale. I risultati di alcune ricerche (Lorenzoni *et al.*, 2006; Lorenzoni *et al.*, 2010) dimostrano che soprattutto nei settori fluviali di pianura l'azione combinata di inquinamento e introduzione di specie esotiche ha comportato una progressiva diminuzione della componente autoctona nella comunità ittica.

I corsi d'acqua più piccoli della parte montana e collinare del bacino costituiscono invece delle zone rifugio per la fauna autoctona e svolgono un ruolo fondamentale nella conservazione della biodiversità nativa, che spesso risulta scomparsa altrove. Questi settori fluviali sono costituiti da corsi d'acqua piccoli e medi nei quali il degrado ambientale è molto limitato e in cui la comunità ittica mantiene ancora le proprie caratteristiche originarie. La variabilità ambientale che caratterizza i corsi d'acqua appenninici, a regime idrologico fortemente dipendente dalle precipitazioni, può essere esaltata dai cambiamenti climatici e dalla presenza di un eccesso di prelievo idrico, tanto da rendere proibitive le condizioni ambientali in quello che rappresenta uno degli ultimi rifugi per la fauna ittica autoctona.



Torrente Certano



Fiume Nera



Rovella



Cavedano Etrusco

4_Conclusioni

La propria collocazione geografica e fattori storici particolari hanno contribuito a rendere l'Umbria una regione particolarmente ricca di specie endemiche a limitata distribuzione: come tale, quindi, rappresenta un territorio in grado di ricoprire un ruolo chiave nella conservazione di buona parte della biodiversità ittica italiana. Occorre probabilmente una maggiore sensibilità nei confronti di tale componente biologica, che spesso appare penalizzata nei programmi di conservazione rispetto ad altri gruppi vertebrati più visibili e noti, come ad esempio uccelli e mammiferi. In Umbria, come altrove, la fauna ittica risulta minacciata da inquinamento, eutrofizzazione, interruzione della continuità fluviale, deterioramento degli habitat, sovrapesca, cattiva gestione dei ripopolamenti e introduzione delle specie esotiche.

Esistono le possibilità tecniche per evitare o ridurre le conseguenze negative sulla fauna ittica di tali fenomeni, anche grazie all'emanazione di alcune recenti disposizioni legislative in grado di cambiare il modo di effettuare il controllo ambientale sugli ambienti acquatici, come ad esempio sono le norme sul deflusso minimo vitale o quelle che recepiscono la direttiva Water Framework Directive 2000/60 CE. Occorre intervenire prima che la situazione sia compromessa in modo irreversibile e nel caso dell'introduzione delle specie esotiche la prevenzione appare la strategia preferibile: nella maggior parte dei casi gli interventi di eradicazione di una specie esotica sono molto costosi e, per essere efficaci, devono essere attuati in una fase precoce di insorgenza del fenomeno.

I risultati di alcune ricerche (Lorenzoni *et al.*, 2006; Carosi *et al.*, 2007; Lorenzoni *et al.*, 2010) suggeriscono che in Umbria lo stato di alterazione delle comunità ittiche è maggiore nei fiumi di più grandi dimensioni, mentre soprattutto i piccoli corsi d'acqua localizzati nei settori pedemontani costituiscono una zona rifugio per le comunità ittiche indigene, che in molti casi si presentano ancora inalterate, ed in quanto tali possono giocare un ruolo fondamentale per il mantenimento della biodiversità autoctona.



I percorsi partecipati e la salvaguardia degli ambienti fluviali: l'esperienza del contratto di fiume per il Basso Nera.



Maria Paola La Pegna, Donatella Venti

La Provincia di Terni nel gennaio del 2010 ha attivato un percorso partecipato verso un Contratto di Fiume per un tratto del fiume Nera con l'obiettivo strategico di riqualificazione, tutela e valorizzazione dei sistemi ambientali, naturalistici, agricoli, culturali, paesistici, economici e dei sistemi insediativi del territorio attraversato dal fiume Nera.



_Introduzione

Donatella Venti

Se per "bene comune" intendiamo un bene che una comunità può utilizzare, indipendentemente dalla forma di proprietà, per le proprie necessità di vita (correlate alle funzioni produttive, ricreative, sociali, culturali, etc.) e che comunque è riconosciuto come tale dagli stessi componenti della comunità e se, parimenti, ampliamo l'accezione di "ambiente" a tutto ciò che circonda l'uomo, ad esso strettamente interrelato per supportarne le funzioni vitali (materiali e immateriali), non possiamo non introdurre, a monte di qualsiasi forma (innovativa o meno) di gestione dei "beni comuni", il concetto di paesaggio.

L'art 1 della Convenzione Europea del Paesaggio allarga la "definizione" di paesaggio non più riferendosi ad una "immagine" più o meno statica, dotata di una "bellezza" di natura percettiva ma allo stesso "ambiente di vita", concetto che consente di legare tra loro tutte le componenti (fisiche ecologiche culturali economiche ed evolutive) del paesaggio e dei suoi processi tra di loro. Inoltre il "riconoscimento" del "valore" di un paesaggio non è più (esclusivamente) appannaggio di esperti, ma viene affidato alle stesse popolazioni che "vivono" in un territorio.

Il riconoscimento delle risorse paesaggistiche di un territorio si pone pertanto come presupposto per l'avvio di processi di valorizzazione delle economie locali, il cui successo e la cui sostenibilità nel tempo sono legati al reale coinvolgimento delle popolazioni locali, cioè all'ascolto del territorio.

A questo scopo, all'interno di un percorso di conoscenza e valorizzazione paesaggistica, è necessario stimolare il "risveglio" dell'attenzione al paesaggio di tutti i soggetti a vario titolo protagonisti attivi della vita di un territorio, con l'obiettivo finale dell'acquisizione della piena consapevolezza della consistenza, del significato e del valore del patrimonio paesaggistico nonché dei suoi elementi di fragilità e degrado.

Ciò significa stimolare la "cultura del paesaggio" come vivere collettivo: l'interesse non deve più essere concentrato sul proprio "bene privato", ma spostato al parco, al fiume, al museo, al bosco, a tutti quei "beni" quindi fruibili in maniera collettiva e che possono portare ad un arricchimento ed ad un beneficio non più del singolo, ma di un insieme allargato di soggetti.

Tutto ciò presuppone una particolare attenzione al "come" le comunità ed i soggetti in generale vengono "coinvolti": nessuna comunicazione, nessuna partecipazione, nessun progetto di valorizzazione potranno realizzarsi appieno se non si riescono a "risvegliare" i valori profondi propri delle persone che vivono sul territorio.

Nei più recenti "Contratti di Fiume e di Paesaggio" la visione fondativa è infatti affidata ad alcuni elementi valoriali, così riassunti:

**Il senso di appartenenza
al luogo che richiama la
conoscenza di esso**

Se conosco lo apprezzo,
e se lo apprezzo sono fiera
di farne parte

**L'amore per tutto ciò che
è al di fuori della
propria casa**

La strada, la piazza, non
sono del "pubblico" ma
anche mie, perciò devo
mantenerle

**Il rispetto per il paesaggio
e la responsabilità di
fronte alla sua evoluzione,
sia positiva che negativa**

Le calamità, a volte, non
sono naturali ma umane

**Il rispetto per gli altri
componenti la collettività**

Un mio vantaggio potrebbe
tradursi in un danno per gli
altri, e a lungo tempo anche
per me in quanto parte
della collettività

Dalla presentazione dei
*Contratti di Paesaggio
e di Fiume*,
R. Amato, C. Bagnetti,
M.P. La Pegna
(2010)

1_Il contratto di fiume

I Contratti di fiume si configurano come strumenti di programmazione negoziata interrelati a processi di pianificazione strategica per la riqualificazione dei bacini fluviali⁽¹⁾. La riqualificazione di bacino è intesa nella sua accezione più ampia e riguarda nella loro interezza gli aspetti paesistico - ambientali, secondo quanto stabilito dalla Convenzione Europea del Paesaggio.

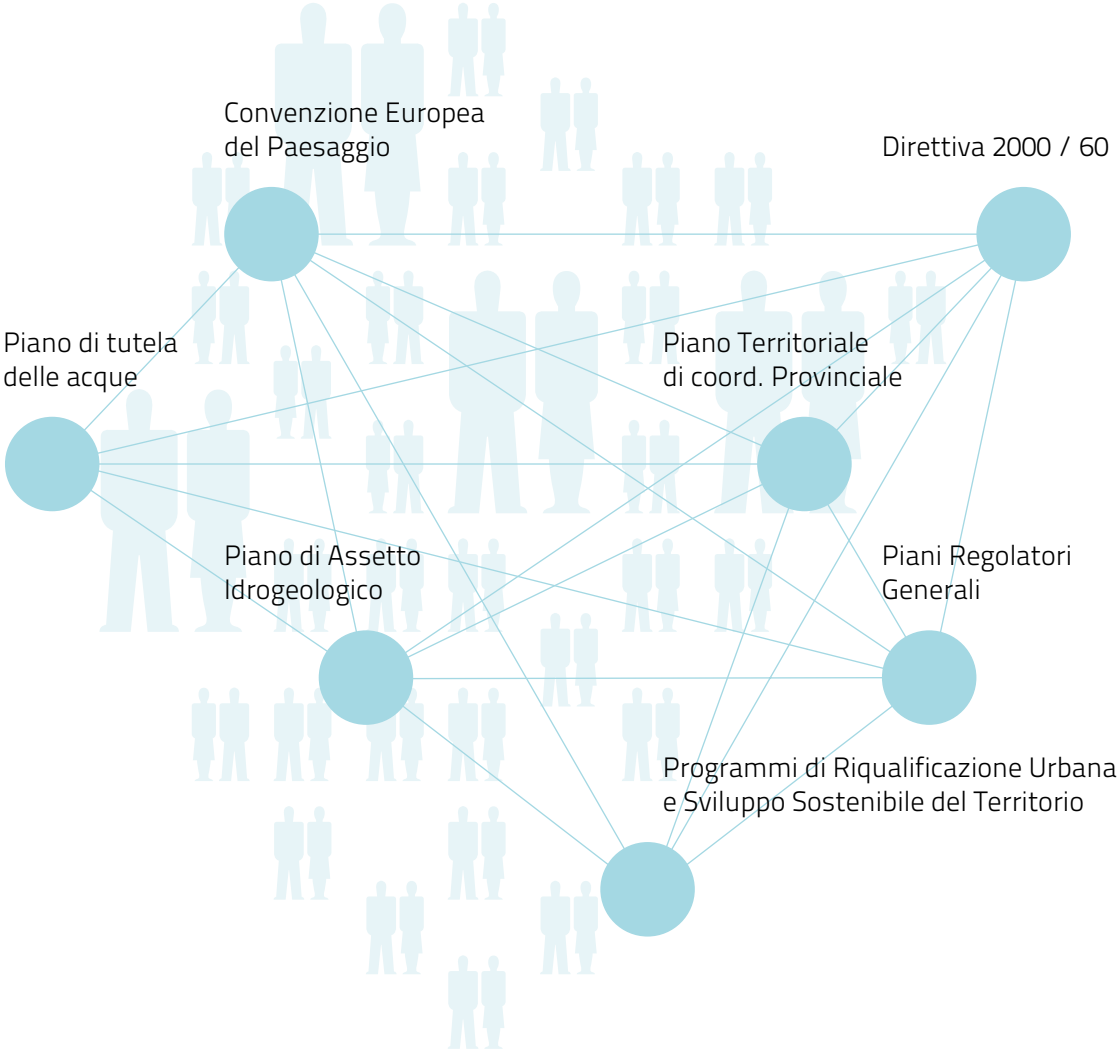
Obiettivo generale del contratto è il miglioramento dello stato ecologico complessivo del corso d'acqua, in maniera negoziale con gli altri principali obiettivi in gioco quali la riduzione del rischio idrogeologico, la valorizzazione della risorsa idrica per gli usi antropici, la fruizione del corso d'acqua, la sostenibilità dei luoghi attraversati dal fiume, il funzionamento dell'ecosistema fiume e la tutela della biodiversità. Tutto ciò considerando la comunità umana parte integrante degli ecosistemi e dei meccanismi che li regolano quindi riconoscendo l'interdipendenza di elementi biotici, abiotici e antropici nel garantire l'equilibrio naturale in tutte le sue componenti.

In questo senso, il processo partecipativo del Contratto di fiume per il fiume Nera ha come finalità quella di coinvolgere e responsabilizzare tutti i soggetti portatori di interesse residenti e non all'interno del bacino idrografico del fiume Nera nella definizione del quadro conoscitivo, delle strategie, degli obiettivi specifici e delle linee di azione per la riqualificazione fluviale.

Il Contratto è quindi un patto tra tutti gli attori del territorio (amministrazioni, servizi territoriali, produttori, associazioni e cittadini) per una gestione partecipata delle risorse e delle problematiche del territorio.

(1)
M.Bastiani
*Contratti di fiume.
Pianificazione
strategica e
partecipata dei bacini
idrografici*
Dario Flaccovio
Editore, Palermo,
2011

Una Comunità, un territorio,
un insieme di politiche e progetti



2_Ambito di interesse e metodologia

Il progetto partecipato interessa il territorio comprendente il fiume Nera e gli ambiti ad esso pertinenti, dai limiti della città di Terni fino a Narni, in particolare il tratto del fiume Nera dal Ponte Allende fino all'Oasi faunistica del lago di S. Liberato e alla confluenza nel fiume Tevere; in tale area sono compresi tra l'altro i siti SIC Lago dell'Aia, Gole di Narni-Stifone, Lago di S. Liberato e il sito ZPS Lago dell'Aia (2).

Il **cammino processuale** per pervenire al Contratto è stato suddiviso **in fasi**:

FASE

1

**Riscoperta del territorio
da parte delle popolazioni**

FASE

2

**Programmi e progetti
partecipati**

FASE

3

**Redazione del Contratto
e sua sottoscrizione**

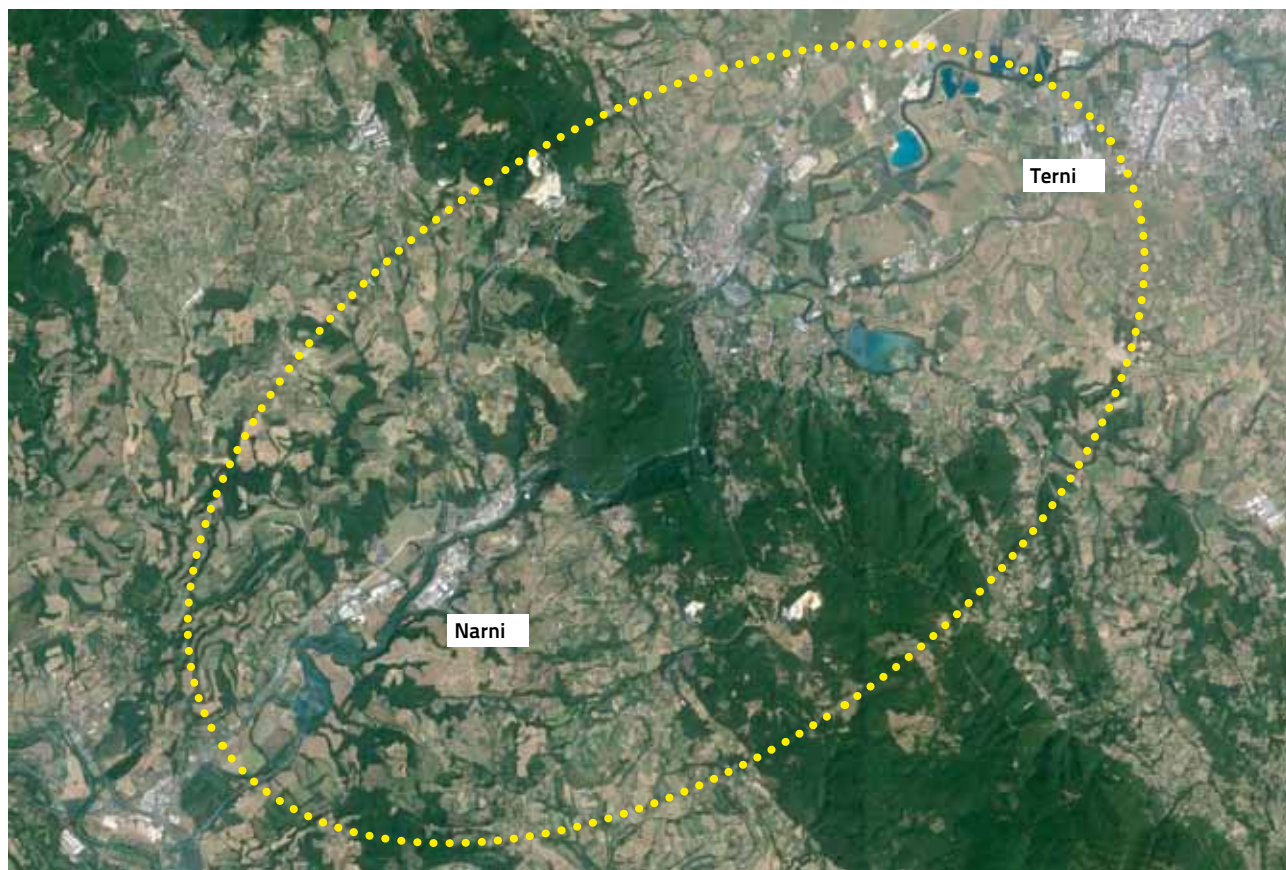
Sulla base degli elementi fondanti del Contratto già descritti si stabilisce un rapporto continuativo e responsabile tra i gruppi sociali, gli operatori e gli abitanti locali e con le strutture e gli enti per armonizzare e garantire la sostenibilità evolutiva di tutte le azioni e gli interventi di trasformazione

FASE

4

**Innesco dei Processi
Partecipativi operativi, prima
sperimentazione e ratifica
definitiva del Contratto**

(2)
L'ambito di interesse del Contratto di Fiume del Nera è stato inserito all'interno di due progetti comunitari (bando MED 2007-2013)



Area interessata dal percorso partecipato
verso un Contratto di Fiume Nera
attivato dalla Provincia di Terni

Attraverso **Laboratori Partecipati, Laboratori Itineranti, Passeggiate Progettanti, Seminari Interattivi, Seminari di informazione-formazione, Eventi, Percorsi Didattici** si tessono insieme le conoscenze disciplinari e l'esperienza vissuta dalle popolazioni, attivando un sistema di confronto ciclico, dalla partecipazione istituzionale multilivello e multisettoriale alla partecipazione pubblica diffusa. Si mette a sistema la conoscenza del territorio, evidenziando risorse e potenzialità, problematiche e debolezze, ricercando la connessione dei progetti attuati e in via di realizzazione lungo l'asta del fiume. Si recupera il rapporto tra la comunità ed il fiume attraverso interviste - racconti - ricerca fotografica - ricerca documentaria e bibliografica; si individuano le disponibilità a prendersi cura del territorio. Il coinvolgimento delle scuole permette un confronto diretto con le componenti più giovani della comunità, ma anche l'innescare di processi di collaborazione tra attori locali e scuola con l'obiettivo comune di responsabilizzare ed educare ad un uso sostenibile dell'ambiente.



Durante la prima fase si è formato un gruppo di lavoro, denominato **Laboratorio del Fiume Nera**, a cui aderiscono e/o collaborano Enti, Agenzie, Associazioni, Scuole, Imprese-Aziende e Cittadini. La prima fase si è conclusa con un bilancio comune costruito attraverso due momenti:

**Sintesi dell'esperienza
partecipativa e verifica
dell'acquisizioni
condivise**

**Attribuzione di senso
all'esperienza territoriale
e interpretazione progettuale**



A Gennaio 2012 è iniziata la seconda fase del percorso che prevede:

La costruzione di programmi e progetti partecipati volti alla riqualificazione, valorizzazione, gestione, manutenzione dei territori compresi nell'ambito di studio

Individuazione di differenti scenari, confronto tra le visioni ed individuazione delle strategie

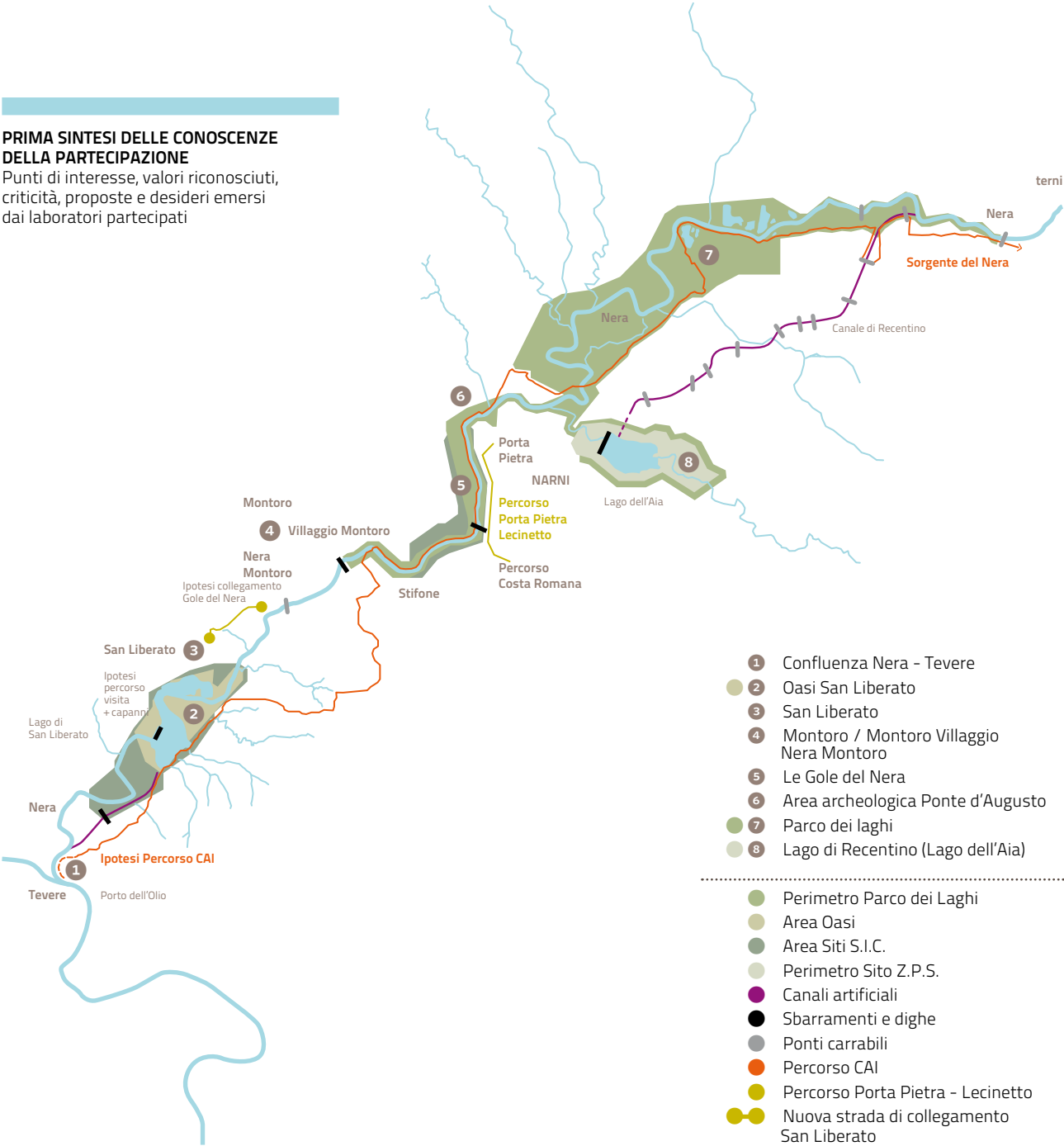
Redazione del Contratto di Fiume e di Paesaggio in base alle risultanze del percorso partecipato sviluppato.



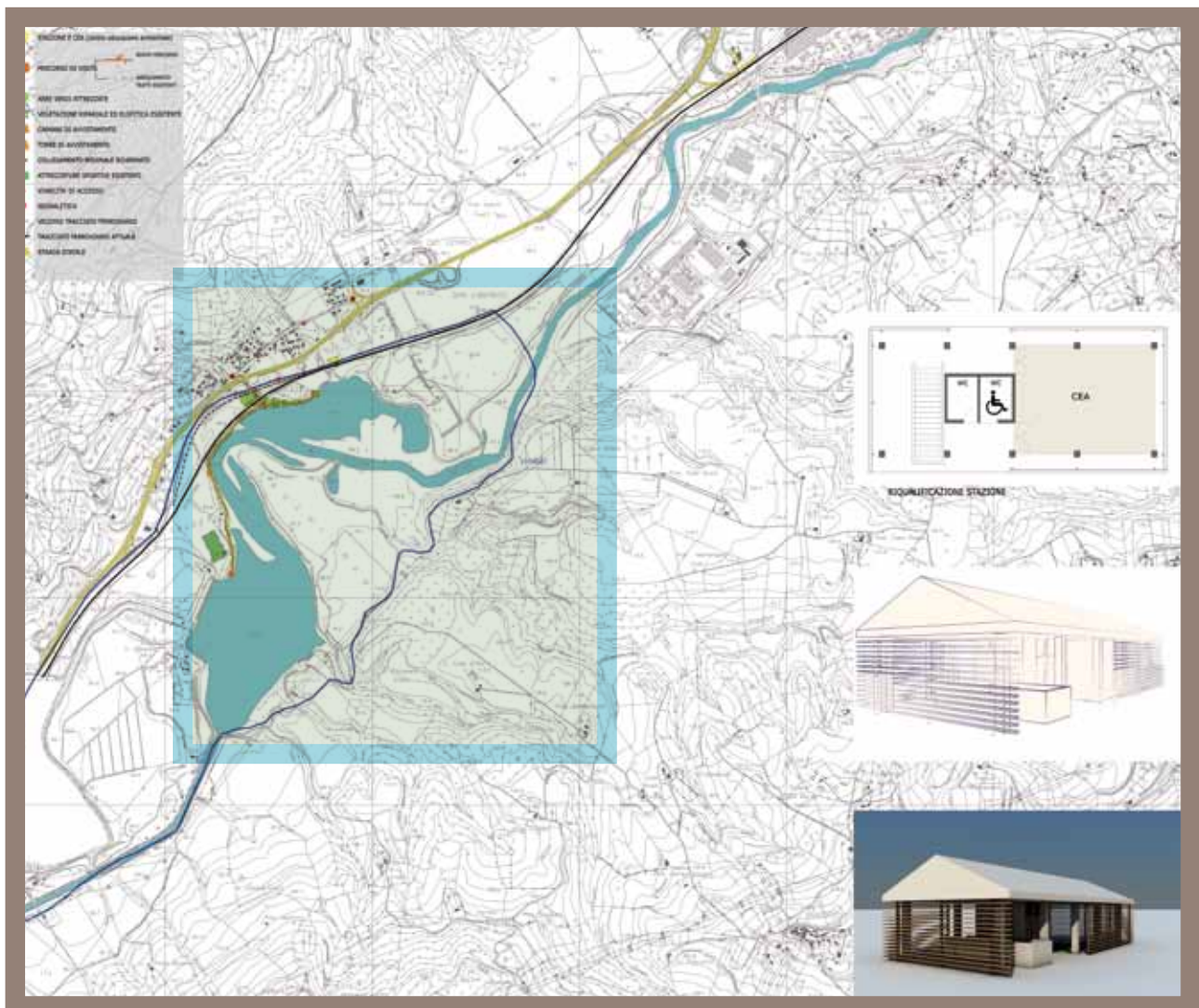
Vista delle Gole del Nera
dal belvedere di Taizzano

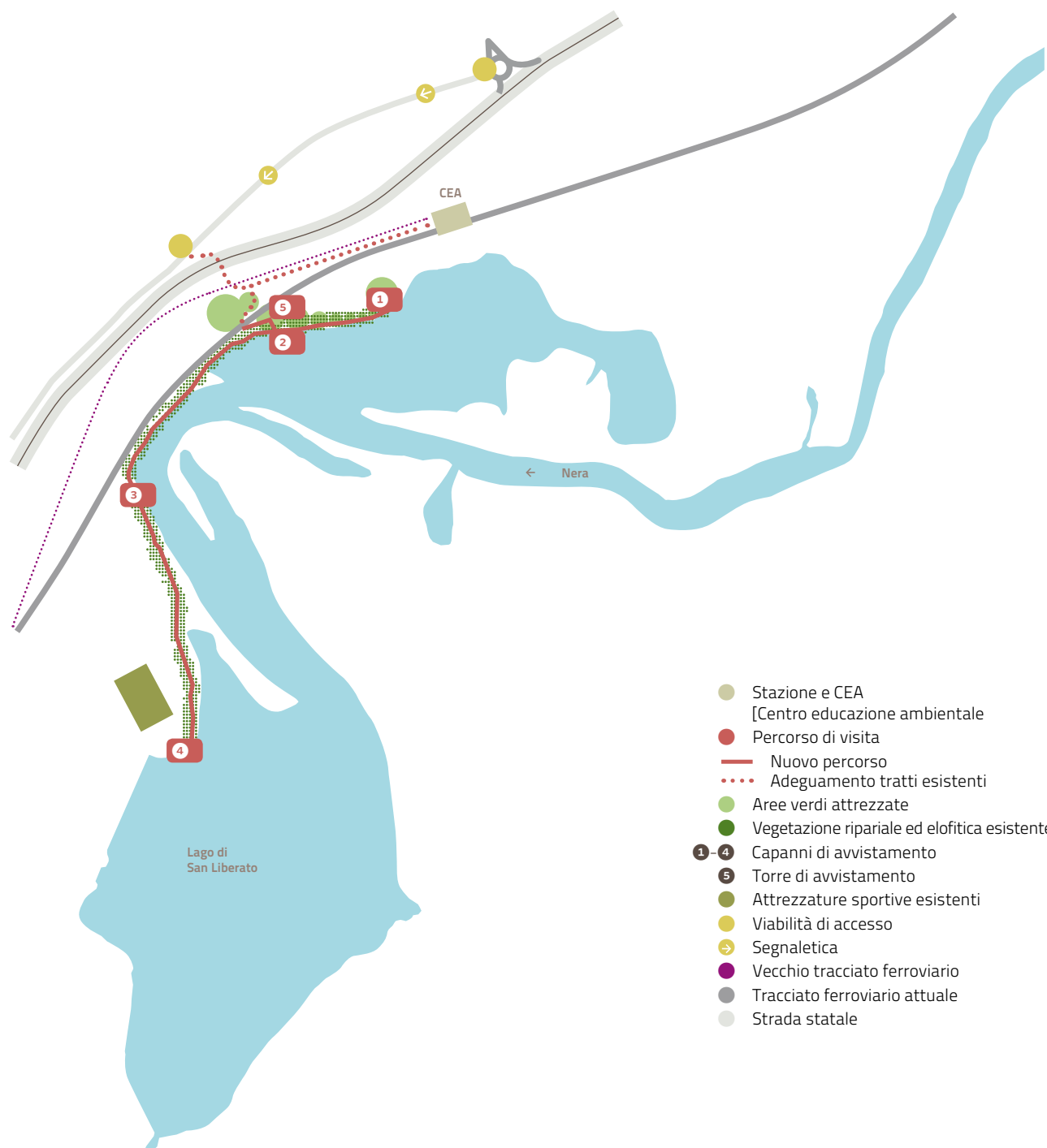
**PRIMA SINTESI DELLE CONOSCENZE
DELLA PARTECIPAZIONE**

Punti di interesse, valori riconosciuti,
criticità, proposte e desideri emersi
dai laboratori partecipati



**PRIMA IPOTESI DI PROGETTO PER UN
CENTRO DI EDUCAZIONE AMBIENTALE
RICAVATO NELL'EX STAZIONE FERROVIARIA
DI SAN LIBERATO E PERCORSO DI
AVVISTAMENTO AVIFAUNA**





- Stazione e CEA
[Centro educazione ambientale]
- Percorso di visita
 - Nuovo percorso
 - Adeguamento tratti esistenti
- Aree verdi attrezzate
- Vegetazione ripariale ed elofitica esistente
- 1-4 Capanni di avvistamento
- 5 Torre di avvistamento
- Attrezzature sportive esistenti
- Viabilità di accesso
- Segnaletica
- Vecchio tracciato ferroviario
- Tracciato ferroviario attuale
- Strada statale

Nel 2010 è stato avviato anche il progetto comunitario MODELAND, finalizzato al riconoscimento da parte delle comunità locali del paesaggio, delle identità, dei valori e delle risorse territoriali per un nuovo modello di governo del territorio nelle aree rurali mediterranee, considerando il paesaggio come elemento chiave per lo sviluppo di un territorio. Questo obiettivo è stato condiviso da tutte le aree europee che fanno parte del partenariato internazionale (Spagna - Comarca del Matarranya; Grecia - Regione della Tessaglia; Francia - Associazione Alpes de Lumière; Cipro - Regione di Larnaca; Italia - Provincia di Terni).

L'amministrazione provinciale pertanto ha inteso valorizzare il percorso per la redazione del Contratto di Fiume inserendolo all'interno del progetto Europeo, favorendo con ciò gli scambi internazionali, che si sono concretizzati in una serie di meeting che hanno coinvolto i partecipanti ai laboratori partecipati, in una "condivisione" delle "buone pratiche" e nel mese di maggio 2013, nella firma della "Carta del paesaggio mediterraneo", che ha sancito impegni e un piano di azioni per ciascun elemento del paesaggio a cui, dalle stesse comunità, è stato riconosciuto il valore, gli elementi di criticità e le possibili relazioni.

In generale il progetto MODELAND ha costituito un'occasione eccezionale per garantire una visione più ampia, di livello europeo, dei temi oggetto del Contratto.



Attuazione dell'Azione Pilota prevista dal progetto [Modeland](#): recupero partecipato della piazza belvedere di Taizzano



Inaugurazione e pubblicazioni riguardanti l'area di interesse



Introduzione ai capitoli

5.1
e 5.2



Antonella Carosi



_L'educazione ambientale

Un ruolo fondamentale dell'educazione ambientale è quello di contribuire ad accrescere negli individui e nelle comunità la consapevolezza dei valori e delle criticità che contraddistinguono l'ambiente in cui viviamo e di favorire l'acquisizione di una maggiore sensibilità nei confronti di un uso consapevole e sostenibile delle risorse naturali (acqua, suolo, fauna, vegetazione, biodiversità).

Tali obiettivi possono essere raggiunti attraverso l'approfondimento della conoscenza del territorio in tutti i suoi aspetti (storici, culturali, naturalistici, paesaggistici) e attraverso la diffusione delle informazioni disponibili in merito alla gestione, al monitoraggio ed alla qualità delle risorse che ne fanno parte, in modo tale da fornire gli strumenti utili per stabilire ad esempio l'opportunità di porre in atto azioni di conservazione, tutela e riqualificazione di un determinato ambiente o per poter esprimere delle valutazioni su piani e progetti che implicano dei cambiamenti futuri nell'ambiente circostante.

In altre parole l'educazione ambientale, avvalendosi del contributo di esperti nei vari settori, contribuisce a sviluppare, non soltanto nel mondo della scuola ma anche nell'intera cittadinanza, competenze, conoscenze, comportamenti, stili di vita che consentano di ristabilire nel tempo un equilibrato rapporto tra uomo e ambiente nell'ottica di uno sviluppo sostenibile (Falchetti et al, 2005).

Un altro aspetto di rilevante interesse soprattutto nel caso in cui i progetti educativi si inseriscono all'interno di un percorso partecipato come il contratto di fiume, è il ruolo dell'educazione ambientale di "educare alla partecipazione" attraverso il coinvolgimento diretto della comunità nelle politiche di governo del territorio e attraverso l'acquisizione della consapevolezza da parte di ogni singola persona di poter intervenire sulla realtà apportando il proprio contributo originale e positivo (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, 2009).

Per attuare un progetto di educazione ambientale possono essere utilizzati diversi strumenti, tra cui, oltre al classico svolgimento di lezioni frontali interattive e l'allestimento di mostre con pannelli espositivi, particolare importanza riveste lo svolgimento di attività laboratoriali e di esercitazioni sul campo, a diretto contatto con l'ambiente e che implicano la partecipazione attiva degli studenti e dei cittadini coinvolti nel progetto.

Di seguito vengono descritte due esperienze concrete di educazione ambientale che rientrano tra i percorsi didattici proposti dal CEA Laboratorio di Terria (Carosi *et al.*, 2012), sviluppati in collaborazione con il Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie dell'Università di Perugia e con il Laboratorio del fiume Nera (vedi cap. 4).



Spazio espositivo dedicato al ciclo dell'acqua.
Terni, Piazza Europa.
Settimana UNESCO di Educazione allo sviluppo
sostenibile, 2011



Giornate europee del patrimonio.
Narni, 2012

Esperienza di educazione ambientale
sul tema del paesaggio fluviale
per la Scuola Primaria

Se io fossi il fiume: viaggio immaginario alla scoperta del paesaggio del fiume Nera.



Maria Paola La Pegna, Antonella Carosi, Laura Salvini
Classe VB Scuola Primaria "G. e A. Garibaldi" di Narni
a.s. 2013/2014

Nota

Il Progetto didattico è stato realizzato con il contributo finanziario del CRIDEA
(Centro Regionale per l'Informazione, la Documentazione e l'Educazione Ambientale)
nell'ambito della Settimana UNESCO di Educazione allo Sviluppo Sostenibile 2013

Attraverso lo svolgimento di laboratori didattici/formativi e l'osservazione diretta del fiume, costruiamo una consapevolezza del paesaggio e osserviamo come le attività dell'uomo interagiscono e modificano il paesaggio fluviale man mano che il fiume svolge il suo percorso da monte a valle.



Le attività previste dal percorso didattico sono state articolate nelle seguenti fasi:

Svolgimento di una lezione didattica

Dalla Convenzione Europea del Paesaggio al paesaggio fluviale del Nera

L'obiettivo della lezione, svolta con l'ausilio di diapositive proiettate su uno schermo, è stato quello di dare spunti di riflessione sul concetto di paesaggio, con approfondimenti specifici sul paesaggio del fiume Nera e sulla sua biodiversità, scoprire le relazioni tra noi e l'ambiente che ci circonda, stimolare negli alunni proposte e visioni. In particolare si è analizzato il concetto di paesaggio, così come inteso nella Convenzione Europea del Paesaggio, leggendo insieme le definizioni della CEP e successivamente commentando una serie di immagini di paesaggi con particolare attenzione al paesaggio fluviale del fiume Nera dalla sorgente alla confluenza e ai paesaggi che attraversa (montani, rurali, urbani, industriali) introducendo anche il concetto di bacino fluviale. Sono state analizzate le caratteristiche principali dell'ambiente fluviale in generale con un approfondimento del tratto fluviale del Nera a Narni e a Terria, per poter confrontare due paesaggi fluviali diversi, che cambiano a seconda della qualità ambientale e dei diversi usi che l'uomo fa dell'acqua del fiume.



Svolgimento di un'uscita didattica

Impariamo ad osservare e valutare il paesaggio

L'obiettivo dell'uscita è stato quello di stimolare negli alunni una lettura critica del paesaggio individuando gli elementi che lo caratterizzano e le loro relazioni fino alla formulazione di un giudizio qualitativo. La lettura del paesaggio fluviale è scaturita dall'osservazione diretta effettuata da due postazioni diverse con raccolta di dati su una scheda precedentemente predisposta.



Svolgimento di un laboratorio formativo/didattico

Il fiume e la nostra città

Riflessione spaziale e temporale

Orienteering

è stata analizzata la relazione spaziale tra ogni studente coinvolto e il fiume, individuando su una planimetria il corso del fiume e i suoi affluenti (reticolo idrografico) e segnando la posizione della scuola e della propria abitazione rispetto ad esso.

Scoperta e conoscenza

gli alunni hanno raccontato la loro esperienza in modo da far affiorare le relazioni tra loro e l'ambiente fluviale (compilazione di un questionario).

Proposte e/o visioni

i ragazzi hanno restituito una loro visione del paesaggio fluviale in forma a piacere (scritti, disegni, mappe, etc.) con l'obiettivo per ciascuno studente di evidenziare, in base all'esperienza svolta, quali sono gli elementi caratterizzanti del paesaggio che hanno osservato e di cui fanno parte.



Svolgimento di un evento pubblico espositivo degli elaborati prodotti
attraverso l'allestimento di una mostra dal titolo:
Il paesaggio fluviale del Nera visto dagli occhi dei bambini



Dalla Convenzione Europea del Paesaggio al paesaggio fluviale del Nera

_Convenzione Europea del Paesaggio

La Convenzione Europea del Paesaggio è stata adottata dal Comitato dei Ministri della Cultura e dell'Ambiente del Consiglio d'Europa il 19 luglio 2000, ufficialmente sottoscritto nel Salone dei Cinquecento di Palazzo Vecchio a Firenze il 20 ottobre 2000. Di seguito vengono riportate parti di alcuni articoli contenuti nel documento.

Che cos'è il paesaggio

Art. 1

"Paesaggio" designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni; [...]

Art.2

[...] la presente Convenzione si applica a tutto il territorio delle Parti e riguarda gli spazi naturali, rurali, urbani e periurbani. Essa comprende i paesaggi terrestri, le acque interne e marine [...]

Riconoscendo che il paesaggio è in ogni luogo un elemento importante della qualità della vita delle popolazioni nelle aree urbane, nelle campagne, nei territori degradati come in quelli di grande qualità, nelle zone considerate eccezionali come in quelle di vita quotidiana.

Quali obiettivi

Art.3

Obiettivi

La presente Convenzione si prefigge lo scopo di promuovere la salvaguardia, la gestione e la pianificazione dei paesaggi e di organizzare la cooperazione europea in questo campo. [...]

Dal riconoscimento del paesaggio come "ambiente di vita" così come percepito dalle popolazioni (CEP), nasce la necessità di indagare insieme agli alunni il complesso equilibrio di aspetti naturali e antropici che caratterizza il loro territorio in modo da evidenziare quali elementi e relazioni determinano nella loro percezione un giudizio del paesaggio stesso. L'area interessata riguarda il paesaggio fluviale del Nera, nella parte più montana del suo percorso (Terria) e nel tratto di pianura fino alla sua confluenza nel Tevere (Narni)



**Il centro storico di Narni
visto da San Cassiano**



**Narni Scalo
visto dal centro storico di Narni**



_Il fiume sistema complesso > Bacino idrografico

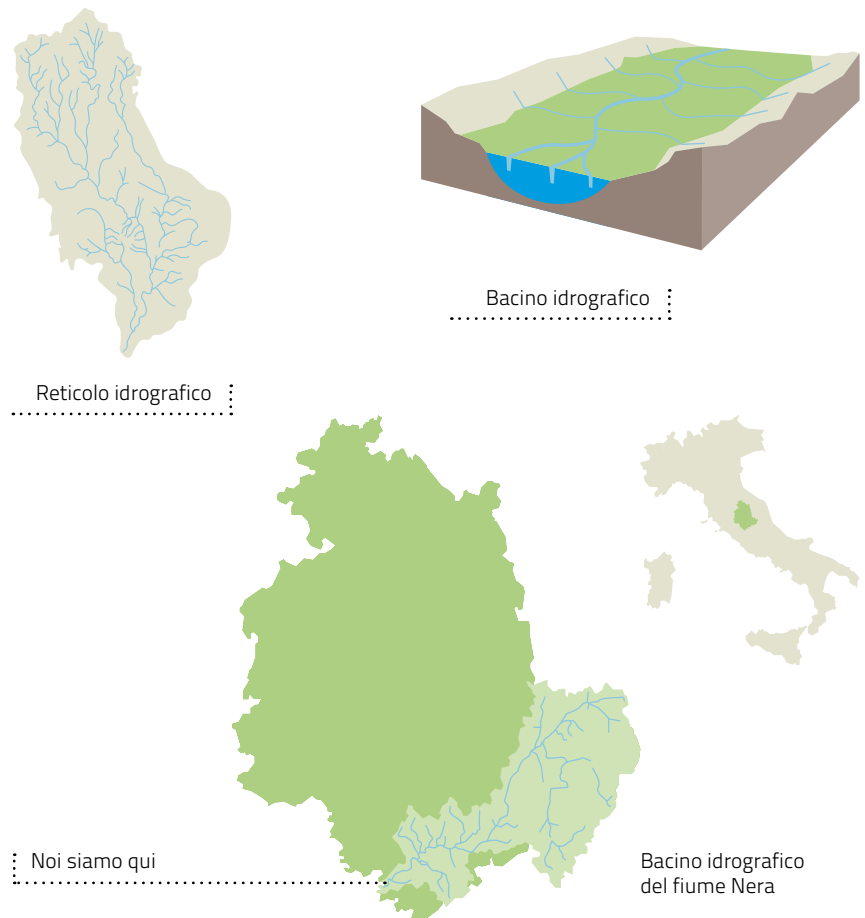
Quando si parla di ecosistemi acquatici quali i fiumi, l'unità geografica di riferimento è il bacino idrografico.

Reticolo idrografico

Rete di canali naturali che confluiscono fino ad alimentare un unico corso che raccoglie tutte le acque.

Bacino idrografico

L'area drenata dal reticolo idrografico costituisce una depressione che ricorda la forma di una "bacinella". Ogni bacino è delineato da una linea immaginaria che unisce le vette delle montagne che lo circondano: la linea di spartiacque.

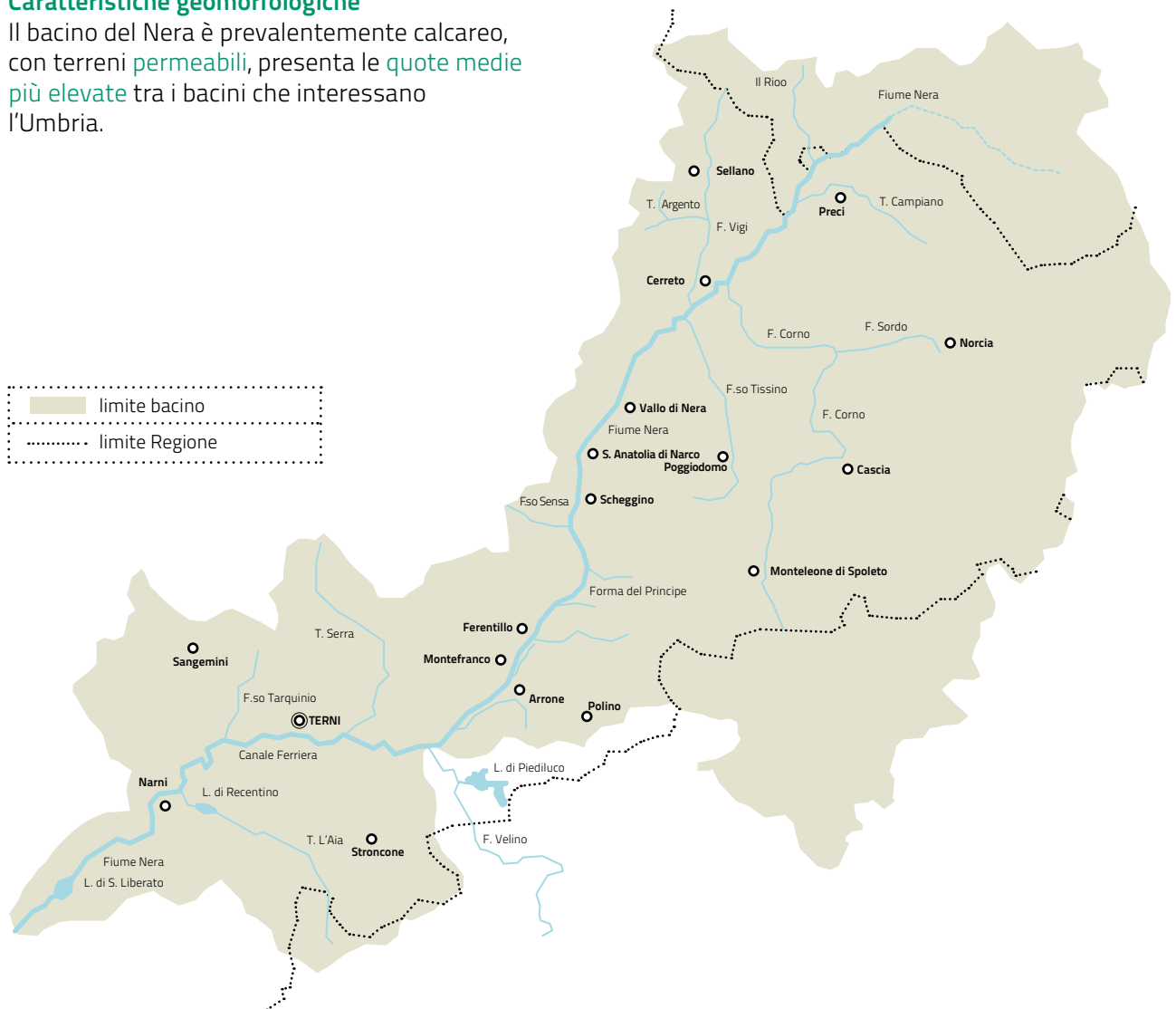


_Il bacino del fiume Nera

Il fiume Nera ha origine nell'Appennino Centrale dai Monti Sibillini ad una quota di circa 902 m s.l.m. e scorre per circa 125 Km fino alla sua confluenza con il fiume Tevere nella porzione più meridionale della regione Umbria. **L'estensione del bacino** è pari a 4200 km²; se si esclude il Velino, suo principale affluente in sinistra idrografica, la sua superficie è pari a circa 2500 Km².

Caratteristiche geomorfologiche

Il bacino del Nera è prevalentemente calcareo, con terreni **permeabili**, presenta le **quote medie più elevate** tra i bacini che interessano l'Umbria.



Il fiume elemento dinamico del paesaggio

Caratteristiche idrologiche

Il reticolo idrografico è composto da pochi **corsi d'acqua a regime quasi costante**. All'altezza di **Stifone** sono presenti **sorgenti in alveo** che incrementano la portata del fiume con acque di origine profonda caratterizzate da **un elevato contenuto di sali (solfati, cloruri e carbonati)**. Il fiume Nera è il più importante affluente del fiume Tevere in fatto di contributo alla portata totale.

Il Nera a Borgo Cerreto



Il Nera a Terria

Le Gole del Nera a Narni



il fiume nasce, scorre, erode, modella...



Il Nera a Terni



Il Nera alla confluenza con il Tevere

il fiume assorbe, trasforma, rilascia...

Qualità dell'acqua

Nella porzione più montana il bacino del fiume Nera conserva un elevato grado di naturalità che rende la Valnerina uno degli ambienti più interessanti, suggestivi e degni di conservazione dell'intero Appennino centrale. Nonostante ciò, non sempre la qualità dell'acqua del fiume risulta ottimale.

Nel tratto montano si possono evidenziare fenomeni di inquinamento organico che potrebbero essere legati agli impatti delle numerose trociculture presenti nella parte più settentrionale del bacino.

Nel tratto di pianura, compreso tra Terni e la confluenza nel fiume Tevere, la qualità dell'acqua risulta maggiormente compromessa dagli impatti antropici dovuti alle attività industriali ed agricole ed agli scarichi civili.



il fiume vive, nutre, trasporta...

Fauna ittica (Fonte: Carta Ittica Regionale)

La buona qualità delle acque, le modeste oscillazioni della temperatura che si registrano fra estate e inverno, l'elevata produttività evidenziata da una ricca fauna di macroinvertebrati, fanno del Nera l'habitat ideale della *trota fario* (*Salmo trutta*), che risulta la specie ittica più diffusa nel bacino. La sua presenza si estende con continuità per tutto il corso del fiume Nera dalle sorgenti fino a valle di Terni.

Nel tratto a valle di Terni, a causa delle modificazioni delle caratteristiche ambientali e dello scadimento della qualità dell'acqua, l'abbondanza della trota fario diminuisce a vantaggio soprattutto dei ciprinidi.



il fiume dà ospitalità durante un viaggio...

Avifauna

Gli invasi artificiali dei laghi di San Liberato e dell'Aja, rinaturalizzandosi, nel tempo sono diventati delle zone umide importantissime per l'avifauna, punti di stop-over per moltissimi uccelli acquatici, situati all'incrocio di due importanti rotte migratorie dell'Italia Centrale: quelle delle aste fluviali dei fiumi Nera e Tevere.



il fiume fa crescere le piante...

La vegetazione

La vegetazione della fascia submontana è caratterizzata dalla presenza del leccio (*Quercus ilex*) che forma fitte coperture arboree e arbustive insieme al corbezzolo, all'erica e ad altri arbusti tipici della macchia mediterranea e, sui suoli meno profondi, alle pinete di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*). Il salice bianco (*Salix alba*), i pioppi (*Populus nigra*, *P. alba*) e l'ontano nero (*Alnus glutinosa*) caratterizzano invece l'ambiente contiguo al corso del fiume Nera. Si tratta di boschi ripariali di tipo igrofilo, molto specializzati che formano dei veri e propri corridoi forestali lungo i corsi d'acqua. Purtroppo, in alcune aree, questa importante funzione è stata interrotta dalla scomparsa della fascia di vegetazione, a causa di una massiccia influenza antropica (interventi di regimazione, taglio del bosco per fare spazio alle colture agrarie).



il fiume produce...

SISTEMA DI DERIVAZIONI - SBARRAMENTI - INVASI CENTRALI IDROELETTRICHE DEL BASSO NERA

LAGO AIA

Il lago artificiale dell'Aia (capacità 2.200.000 m³) è stato creato sbarrando il torrente Aia mediante una diga in terra (H m. 16,50 e L m. 500) munita di sfioratore e scarichi di fondo. L'invaso è alimentato dal Canale di Recentino che deriva acqua dal Nera (opere di presa S.M. Magale). Dal serbatoio parte la galleria forzata del diametro di m. 8,20 e lunga m. 2585 che alimenta le centrali a valle restituendo l'acqua al fiume dopo la centrale di Nera Montoro.

CENTRALE DI NERA MONTORO

1911 - 1915

Venne costruita in vista della Grande Guerra, le sue turbine sviluppavano intorno ai 5 Mw. La centrale è in grado di fornire 32,6 Mw con 2 gruppi Kaplan + 1 gruppo Francis (asse verticale)

32,6 Mw

CENTRALE DI NARNI

1959

Dotata di 2 turbine Kaplan Ansaldo San Giorgio da 22,4 Mw per un totale di 44,8 Mw.

44,8 Mw

CENTRALE DELLA MORICA

1893 - 1897

Dismessa nella metà degli Anni '20 aveva 3 gruppi da 37 Kw con una potenza totale di 111 Kw.

111 Kw

CENTRALE DI STIFONE

1892

La prima centralina, solo dimostrativa, aveva una forza motrice di circa 50 Kw. In grado di far accendere circa 1000 lampadine.

50 Kw

CENTRALE G. MARCONI

1954

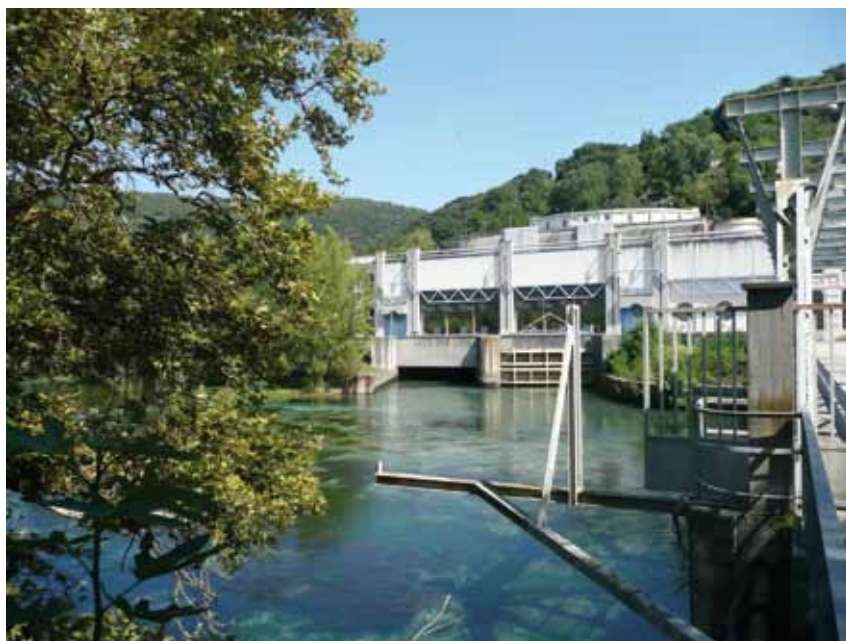
Ha 2 turbine Kaplan da 10 Mw per un totale di 20 Mw.

20 Mw

SBARRAMENTI



Centrale idroelettrica di Nera Montoro



<

Nota
Laboratorio
del Fiume Nera
[Il Paesaggio del Fiume Nera
dalle Gole al Tevere](#)
progetto MODELAND
(bando MED2007-2013),
Editrice Punto Uno srl,
Terni, maggio2013.

Uscita didattica

Impariamo ad osservare e valutare il paesaggio

Gli alunni insieme agli esperti e al docente individuano delle postazioni di osservazione significative e facilmente accessibili nel Centro storico di Narni iniziano la loro osservazione riportando su delle schede predisposte le loro valutazioni.

Il primo punto di osservazione è dai Giardini San Bernardo

Visuale osservata: Gole del Nera

Il secondo punto di osservazione è dal Parcheggio degli Orti

Visuale osservata: Narni Scalo

Visuale osservata:
Gole del Nera



Visuale osservata:
Narni Scalo



La scheda di valutazione del Paesaggio fluviale del Nera

.....

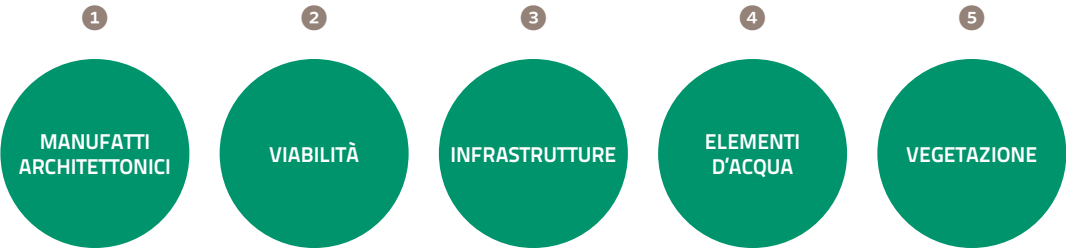
SCHEDA ANAGRAFICA

Corso d'acqua	Fiume Nera	
Luogo di osservazione	Narni	Data 18 / 11 / 2013

La compilazione della scheda è utile per comprendere quali elementi e relazioni caratterizzano il paesaggio fluviale osservato.
I passi successivi alla compilazione della scheda di rilevamento consistono nell'attribuzione di un grado qualità (buono - medio-scarso) per ogni gruppo di elementi osservati fino alla valutazione finale della qualità paesaggistica.

Per valutare la qualità di un paesaggio fluviale occorre osservare una serie di elementi. Sottoponiamo il fiume Nera ad un test per poter esprimere un giudizio finale.

Quali sono gli elementi che dobbiamo osservare:



1

1_Manufatti architettonici

Si valuta se sono presenti o assenti: case isolate, aggregati rurali, centri urbani, edifici industriali, emergenze architettoniche.



Centri urbani



Edifici industriali



Emergenze architettoniche



Aggregati rurali

MANUFATTI ARCHITETTONICI	PRESENTI	NON PRESENTI
Case isolate	☐	☐
Aggregati rurali	☐	☐
Centri urbani	☐	☐
Edifici industriali	☐	☐
Emergenze architettoniche	☐	☐

GIUDIZIO COMPLESSIVO DEL GRUPPO

buona ☐ media ☐ scarsa ☐

Risultati dell'osservazione:
Visuale osservata: Gole del Nera
Giudizio complessivo del gruppo
Manufatti Architettonici:
qualità media

Visuale osservata: Narni Scalo
Giudizio complessivo del gruppo
Manufatti Architettonici:
qualità scarsa

2

2_Viabilità

Si valuta se sono presenti o assenti: autostrade, strade a scorrimento veloce, strade di collegamento tra centri, strade poderali ed interpoderali, ferrovie.



Autostrade,, strade a scorrimento veloce



Strade di collegamento tra centri

VIABILITÀ	PRESENTI	NON PRESENTI
Autostrade	☐	☐
Strade a scorrimento veloce	☐	☐
Strade di collegamento tra centri	☐	☐
Strade poderali ed interpoderali	☐	☐
Ferrovie	☐	☐

GIUDIZIO COMPLESSIVO DEL GRUPPO

buona ☐ media ☐ scarsa ☐



Strade poderali ed interpoderali



Ferrovie

Risultati dell'osservazione:
Visuale osservata: Gole del Nera
Giudizio complessivo del gruppo Viabilità:
qualità buona

Visuale osservata: Narni Scalo
Giudizio complessivo del gruppo Viabilità:
qualità scarsa

3_Infrastrutture

Si valuta se sono presenti o assenti: dighe, centrali idroelettriche, ponti, depuratori, acquedotti.



Dighe



Centrali idroelettriche



Ponti



Depuratori

INFRASTRUTTURE	PRESENTI	NON PRESENTI
Dighe	☐	☐
Centrali idroelettriche	☐	☐
Ponti	☐	☐
Depuratori	☐	☐
Acquedotti	☐	☐
GIUDIZIO COMPLESSIVO DEL GRUPPO		
buona ☐	media ☐	scarsa ☐

Risultati dell'osservazione:
Visuale osservata: Gole del Nera
Giudizio complessivo del gruppo Infrastrutture:
qualità buona

Visuale osservata: Narni Scalo
Giudizio complessivo del gruppo Infrastrutture:
qualità scarsa

4_Elementi d'acqua

Si valuta sono presenti o assenti: canali, canalizzazioni minori, fossi, zone umide.



Canali



Fossi

ELEMENTI D'ACQUA	PRESENTI	NON PRESENTI
Canali	☐	☐
Canalizzazioni minori	☐	☐
Fossi	☐	☐
Zone umide	☐	☐
GIUDIZIO COMPLESSIVO DEL GRUPPO		
buona ☐	media ☐	scarsa ☐

Risultati dell'osservazione:
Visuale osservata: Gole del Nera
Giudizio complessivo del gruppo
Elementi d'acqua:
qualità buona

Visuale osservata: Narni Scalo
Giudizio complessivo del gruppo
Elementi d'acqua:
qualità media



Zone umide

5



VEGETAZIONE	PRESENTI	NON PRESENTI
Bosco	☐	☐
Massa arborea	☐	☐
Vegetazione ripariale	☐	☐
Filari e siepi	☐	☐
Viali alberati	☐	☐
Colture semplici	☐	☐
Colture alberate	☐	☐
Incolto	☐	☐
Orti	☐	☐

buona ☐ media ☐ scarsa ☐

qualità media

qualità scarsa

L'obiettivo della valutazione finale è quello di formulare un giudizio sull'area di studio evidenziando quali elementi influenzano positivamente o negativamente la qualità paesaggistica intesa come rapporto equilibrato tra attività antropiche e ambiente naturale. Gli alunni riportano su una scheda i risultati annotate nelle schede elaborate per singoli elementi per verificare il risultato delle loro osservazioni.



BUONO MEDIO SCARSO

Qualità complessiva del paesaggio:
qualità buona

Qualità complessiva del paesaggio:
qualità scarsa

Il fiume e la nostra città

Riflessione spaziale e temporale:

dov'è il fiume rispetto ai luoghi che noi frequentiamo?

Sulla carta viene colorato il fiume e i suoi affluenti, vengono individuati con diversi simboli la propria casa e la scuola.

Cos'è cambiato nel tempo nei territori che il fiume attraversa?

Si colora il fiume anche sulla carta storica e si osserva la foto aerea, vengono individuati con diversi simboli la propria casa e la scuola e si evidenziano le differenze.



Un momento di riflessione individuale

Attraverso la compilazione di un questionario predisposto e l'uso libero del disegno, gli alunni raccontano e illustrano la loro esperienza diretta con il paesaggio e descrivono visioni e proposte individuali.



Il Paesaggio del Fiume Nera

Questionario della conoscenza e della percezione

Nome e Cognome _____

Classe _____

1 Cosa caratterizza, secondo te, il paesaggio del fiume Nera e lo distingue dagli altri?

2 Cosa ha più valore per te che ci vivi e perché?

3 Cosa ti mancherebbe se non ci fosse più?

4 Cosa vorresti modificare e perché?

5 Cosa richiede un po' di cura e attenzione?

6 Che cosa, tra le cose di una volta, ci piacerebbe ci fosse di nuovo?

7 Ci sono persone interessanti da incontrare per le cose che sanno fare
e per le cose che hanno da raccontare?

8 Quali sono le cose buone da mangiare che si fanno qui, e dove si possono gustare o comprare?

9 Quali sono i "saperi" locali che varrebbe la pena di conservare e trasmettere alle generazioni future?

● Vuoi aggiungere qualcosa?

Grazie per la disponibilità !

Nota

Materiale prodotto
dalla Provincia di
Terni nell'ambito del
progetto comunitario
MODELAND (bando
MED 2007-2013).

Racconto dell'esperienza dal punto di vista dell'insegnante Laura Salvini

Il percorso didattico articolato in lezione frontale, uscite e laboratori risponde bene alle "Indicazioni nazionali per la scuola primaria", dove viene richiesto di costruire dei percorsi tali che "la ricerca sperimentale individuale e di gruppo rafforzi nei ragazzi la fiducia nelle proprie capacità di pensiero, la disponibilità a dare e ricevere aiuto, l'imparare dagli errori propri ed altrui, l'apertura di opinioni diverse e la capacità di argomentare le proprie.

Le esperienze concrete potranno essere realizzate in aula o in spazi adatti: laboratorio scolastico, ma anche spazi naturali o ambienti raggiungibili facilmente... percorsi che mantengano un costante riferimento alla realtà, impernando le attività didattiche sul coinvolgimento dell'alunno in esperienze pratiche e sull'osservazione diretta della realtà che lo circonda....Valorizzando le competenze acquisite dagli allievi, nell'ambito di una progettazione verticale complessiva...."

Attraverso quest'esperienza gli alunni hanno dovuto "rimettere in gioco" tutte le conoscenze e le abilità acquisite negli anni nei vari ambiti disciplinari.

È stata stimolata la loro capacità di saper ricavare informazioni non solo dall'ascolto di esperti e dalla lettura di documenti, immagini, mappe, carte geografiche, ma anche dall'osservazione dell'ambiente circostante attraverso l'approccio percettivo e l'osservazione diretta del paesaggio riconoscendo nel proprio ambiente di vita le funzioni dei vari spazi e le loro connessioni, gli interventi positivi e negativi dell'uomo, e l'interazione diretta di ognuno di loro con il sistema territoriale.

Gli alunni hanno elaborato le informazioni e le conoscenze acquisite attraverso diversi strumenti dalla scrittura alla graficizzazione fino all'esposizione orale restituendo una propria idea personale ed una valutazione qualitativa di quanto osservato.

Durante il percorso gli alunni hanno interagito in modo collaborativo nelle conversazioni e discussioni su argomenti di esperienza diretta; hanno raccontato le loro esperienze personali sul tema affrontato; hanno organizzato un discorso orale individuale inserito in una scaletta d'intervento per poter illustrare i risultati del lavoro svolto durante la mostra pubblica aperta agli altri alunni della scuola e alla cittadinanza tutta.

Valutazione della qualità di un ambiente fluviale attraverso l'applicazione di protocolli per il monitoraggio ambientale.



Antonella Carosi, Chiara Piersanti,
Maria Paola La Pegna, Elisabetta Campili,
Maria Giovanna Buzzi

Classe 1^a S, 2^a C a.s. 2011/2012
Liceo Scientifico Gandhi, Narni



L'intenso sfruttamento delle risorse idriche ha determinato un'alterazione degli equilibri degli ecosistemi fluviali, producendo la riduzione di ambienti naturali e la conseguente compromissione delle comunità biologiche. È emersa dunque la necessità di mettere a punto dei metodi che ci permettano di valutare lo stato di alterazione o conservazione di un corso d'acqua. Sulla base della nostra valutazione sarà possibile formulare ipotesi di conservazione, recupero o risanamento del corso d'acqua analizzato.



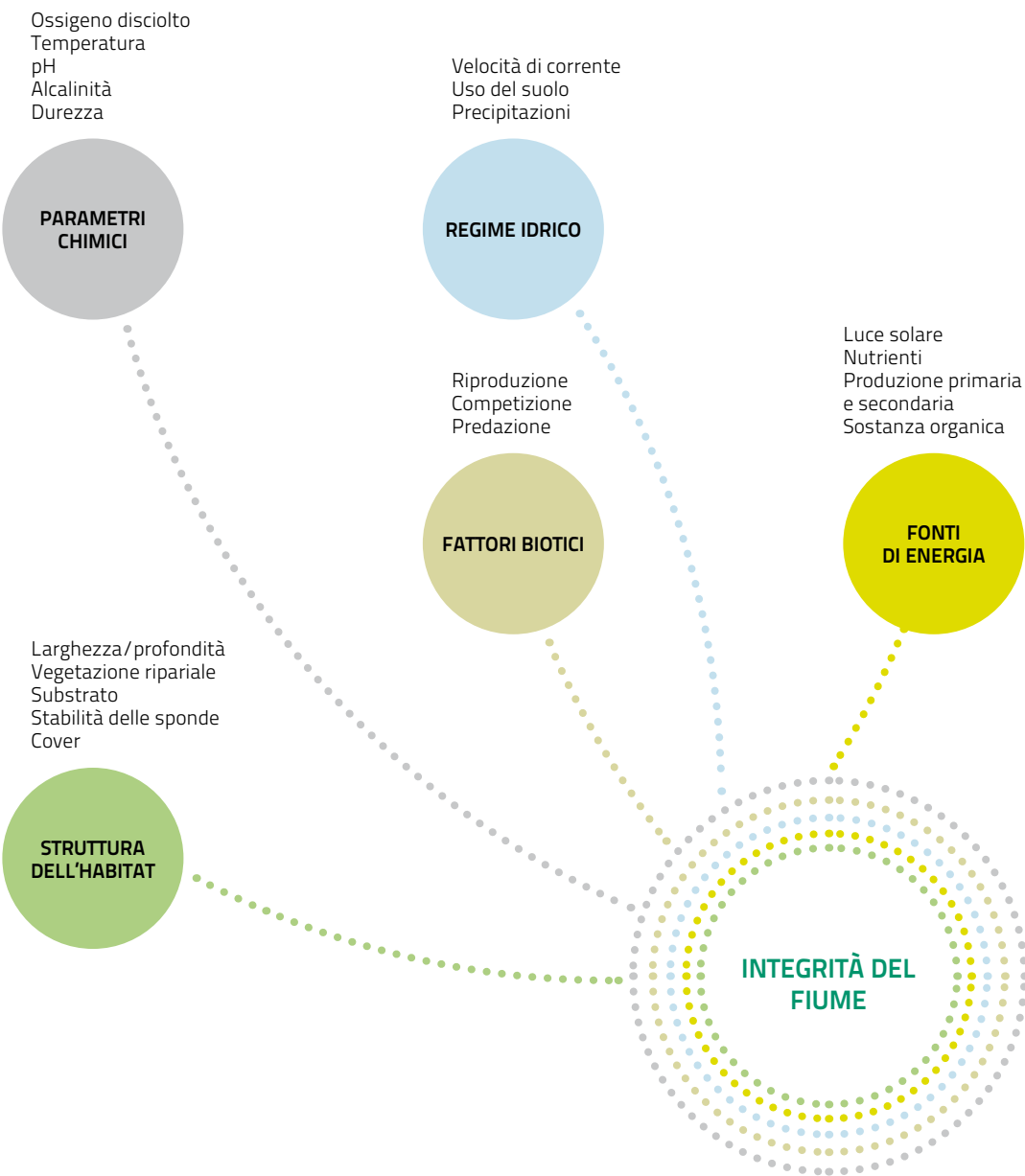
Obiettivo: valutare lo "stato di salute" di un fiume.

Il protocollo SVAP (Stream Visual Assessment Protocol) è un metodo di valutazione della qualità di un ambiente fluviale. È stato messo a punto negli USA nel 1998 dal Servizio di Conservazione delle Risorse Naturali. Si tratta di un metodo di facile applicazione che non richiede necessariamente la presenza di esperti nel campo dell'idrobiologia.

Il protocollo SVAP è stato utilizzato per la realizzazione di un sito web (progetto SVAP Tevere) attraverso cui era possibile scaricare il manuale originario del protocollo e una versione riadattata dello stesso (Fantini *et al.*, 2006) che è stata utilizzata nel percorso didattico di seguito descritto e che ha coinvolto gli alunni delle classi 1^a S e 2^a C del Liceo Scientifico Gandhi di Narni.

Un fiume è un ecosistema complesso in cui interagiscono numerosi processi biologici, chimici e fisici. Il protocollo SVAP si basa principalmente sull'analisi delle caratteristiche fisiche dell'ambiente considerato.

Fattori che influenzano
l'integrità di un corso d'acqua:



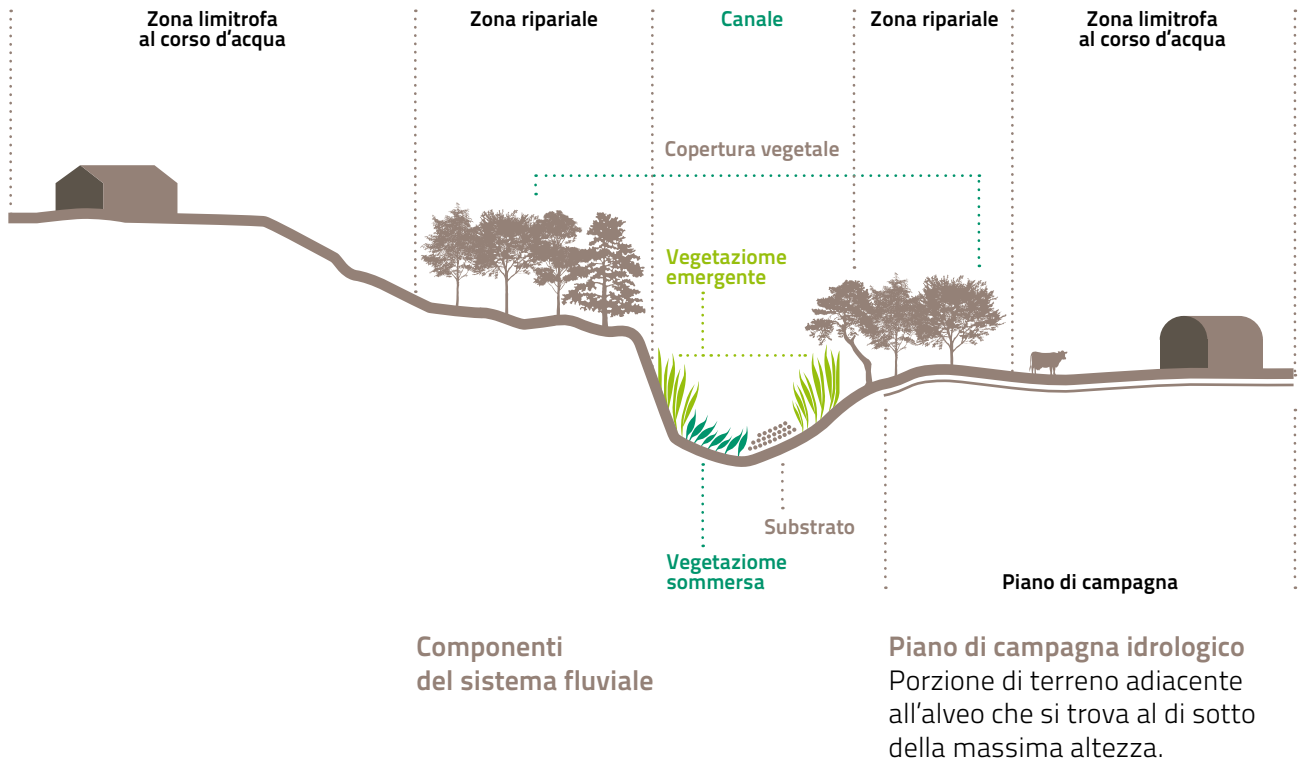
Per valutare il grado di integrità di un fiume lo sottoponiamo ad una serie di analisi. I test che deve superare sono 15 e ad ognuno di essi va attribuito un punteggio che va da 1 a 10.

- 1. Modificazioni dell'alveo**
- 2. Alterazioni idrologiche**
- 3. Vegetazione ripariale**
- 4. Stabilità delle sponde**
- 5. Aspetto dell'acqua**
- 6. Qualità dell'acqua**
- 7. Ostacoli allo spostamento dei pesci**
- 8. Rifugi per i pesci**
- 9. Presenza di buche nell'alveo**
- 10. Habitat per invertebrati**
- 11. Ombreggiatura delle sponde**
- 12. Uso di concimi chimici**
- 13. Grado di antropizzazione**
- 14. Granulometria**
- 15. Macroinvertebrati**

La lunghezza del tratto considerato dovrebbe essere pari a 12 volte la larghezza dell'alveo. Il punteggio finale è dato dalla sommatoria di tutti i punteggi divisa per il numero di elementi. L'analisi dei risultati ottenuti consente di stabilire quali sono gli elementi di valutazione a punteggio più basso che dovrebbero assumere un ruolo prioritario nella pianificazione di eventuali interventi e progetti di recupero.

_Componenti del *Sistema Fluviale*

Il protocollo SVAP consente di avere una visione generale e allo stesso tempo completa perché prende in esame numerosi aspetti che caratterizzano gli ecosistemi fluviali.



Nel nostro caso, allo scopo di valutare lo stato di salute del fiume Nera, il monitoraggio è stato effettuato su due diversi tratti del corso d'acqua:
a monte della città di Terni in prossimità di Terria (Ferentillo) e a valle in prossimità della città di Narni in località *Ponte d'Augusto*.

I due tratti sono stati scelti in modo di poter confrontare un ambiente fluviale che si è mantenuto abbastanza integro nel tempo e di maggiore interesse naturalistico (il Nera a Terria) con un ambiente più antropizzato e che ha subito maggiori modificazioni da parte dell'uomo (il Nera a Narni).

Le stazioni di rilevamento



.....

SCHEDA ANAGRAFICA 1° tratto analizzato

Corso d'acqua	Fiume Nera	Data	24 / 04 / 2012
Codice stazione	Nera 1	Comune	Ferentillo
Bacino	Nera	Coordinate UTM	33T322075, 4725315
Località	Terria	Distanza dalla sorgente	55 km
Area bacino sotteso	419	Area bacino totale	749,66
Quota	225 m	Pendenza	13%
Profondità	0,43 m	Larghezza alveo	17 m

.....

SCHEDA ANAGRAFICA 2° tratto analizzato

Corso d'acqua	Fiume Nera	Data	26 / 04 / 2012
Codice stazione	Nera 2	Comune	Narni
Bacino	Nera	Coordinate UTM	33T295756, 4711104
Località	P. di Augusto	Distanza dalla sorgente	106 km
Area bacino sotteso	683,98	Area bacino totale	749,66
Quota	94 m	Pendenza	8,3%
Profondità	1,6 m	Larghezza alveo	37,3 m

Per ciascun tratto analizzato i risultati dei 15 test sono stati riportati su di una apposita scheda di rilevamento.

1_Modificazioni dell'alveo

1

Si valuta se l'alveo è rimasto in condizioni naturali o è stato modificato dall'uomo. L'artificializzazione dei corsi d'acqua, che si propone, quali obiettivi, il controllo delle piene e la riduzione dell'erosione delle sponde, costituisce uno degli impatti maggiormente significativi, in quanto modifica in modo diretto la struttura dell'alveo. Modificazioni principali: ampliamento dell'alveo con aumento del rapporto larghezza/profondità, per facilitare il deflusso delle portate di piena. Con azioni di ampliamento dell'alveo si ottiene una riduzione della velocità di corrente e della profondità, apprezzabili quando le portate sono ridotte, cui si associa un aumento della temperatura dell'acqua (perdita di habitat per la fauna ittica e per la comunità macrobentonica). Queste modificazioni possono influire sul percorso naturale del corso d'acqua, sul trasporto dei sedimenti, sullo sviluppo e mantenimento degli habitat per la comunità biologica.

Livello di valutazione: alveo.



Alveo naturale

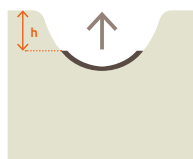


Alveo alterato



10

L'alveo è naturale, non ci sono argini artificiali

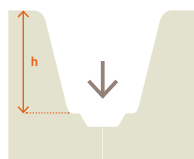


7

Ci sono segni di alterazione che cercano di recuperare modificazioni passate

5

Ci sono segni di approfondimento dell'alveo e sponde ripide

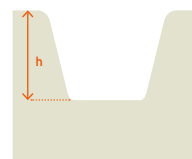


3

L'alveo mostra segni di ampliamento laterale, sono presenti argini artificiali

1

Non ci sono piante sulle sponde, presenza di cemento, sponde ripide



Terria
punteggio 10

L'alveo è naturale, non ci sono argini artificiali



Narni
punteggio 7

Ci sono segni di alterazione che cercano di recuperare modificazioni passate

2_Alterazioni idrologiche

Si valuta se ci sono alterazioni del regime idraulico che alterano l'equilibrio tra portata del fiume e tipo di sedimento.

Dal punto di vista idraulico gli effetti delle canalizzazioni possono essere molto negativi, in quanto se da un lato tendono a far defluire più velocemente l'acqua dalle zone che si vogliono proteggere, dall'altro possono spostare il problema più a valle dell'area canalizzata, dove si possono verificare inondazioni che altrimenti non si avrebbero.

Flussi di piena ed esondazioni sono importanti per il mantenimento della forma e delle funzioni del corso d'acqua come il trasporto dei sedimenti e il mantenimento dell'habitat fisico per piante e animali. Alti flussi ridistribuiscono sedimenti grossolani.

Livello di valutazione: alveo, bacino, corridoio.



Regime naturale



Regime alterato

10

Assenza di dighe e di strutture che impediscono l'accesso al piano di campagna

7

Straripamenti ogni 3-5 anni limitati all'incisione dell'alveo

3

Esondazione ogni 6-10 anni. Presenza di attingimenti che prelevano acqua

1

Assenza di esondazione. Presenza di strutture che impediscono l'accesso al piano di campagna



Terria
punteggio 3

Esondazione ogni 6-10 anni. Presenza di attingimenti che prelevano acqua



Narni
punteggio 7

Straripamenti ogni 3-5 anni limitati all'incisione dell'alveo

3_Vegetazione delle sponde

La vegetazione ripariale partecipa ai processi di autodepurazione delle acque attraverso il bioaccumulo di carichi inquinanti e l'assorbimento dei sali disciolti nelle acque, quali azoto e fosforo, contenendo così il fenomeno dell'eutrofizzazione.

Fornisce un microclima importante per gli organismi acquatici, habitat per gli insetti e corridoi per gli animali terrestri.

Livello di valutazione: alveo.



Vegetazione estesa



Vegetazione assente

10

La vegetazione naturale si estende ai lati del fiume per almeno due volte la larghezza dell'alveo

7

La vegetazione naturale è larga almeno quanto è largo l'alveo del fiume oppure ricopre l'intero piano di campagna

5

La vegetazione naturale si estende almeno per metà della larghezza dell'alveo da ambo i lati

3

La vegetazione naturale si estende per un po' meno della metà della larghezza dell'alveo

1

La vegetazione naturale si estende per pochissimo ai lati del fiume



**Terria
punteggio 7**

La vegetazione naturale è larga almeno quanto è largo l'alveo del fiume oppure ricopre l'intero piano di campagna



**Narni
punteggio 5**

La vegetazione naturale si estende almeno per metà della larghezza dell'alveo da ambo i lati

4_Stabilità delle sponde

Si valuta la presenza di sponde stabili, basse rispetto al piano di campagna, con superficie protetta dall'apparato radicale delle piante.

Altra azione di artificializzazione: stabilizzazione delle sponde, mediante rivestimenti o protezioni, come ad esempio strutture tipo gabbioni, massicciate.

Indicatore visuale di instabilità: vegetazione sospesa lungo i margini delle sponde. Un'eccessiva erosione delle sponde si verifica quando le zone ripariali sono degradate o quando il corso d'acqua è instabile a causa dei cambiamenti dell'idrologia e nel carico dei sedimenti. Livello di valutazione: alveo.



Sponde artificiali

10

Le sponde sono stabili, basse rispetto al piano di campagna. Più del 33% della superficie protetta dalle radici

7

Moderatamente stabili, basse rispetto al piano di campagna. <33% della superficie protetta dalle radici

5

Moderatamente instabili e alte. Sponde esterne attivamente erose

3

Instabili; le sponde sono alte. Le sponde esterne ed interne erose. Vegetazione sospesa al margine della sponda

1

Sponde artificiali, completamente prive di vegetazione, che impediscono l'accesso al piano di campagna



Terria
punteggio 7

Moderatamente stabili, basse rispetto al piano di campagna. <33% della superficie protetta dalle radici



Narni
punteggio 7

Moderatamente stabili, basse rispetto al piano di campagna. <33% della superficie protetta dalle radici

5_Aspetto dell'acqua

5

Si valuta la trasparenza dell'acqua.

La torbidità è causata dalla presenza di solidi sospesi quali sabbia, argilla e materiali organici. Un aumento della torbidità comporta un aumento della temperatura e ostacola il passaggio della luce limitando l'attività fotosintetica con diminuzione dell'ossigeno disciolto.

Livello di valutazione: alveo.



Acqua trasparente



Acqua torbida



10

Acqua molto limpida. Oggetti visibili alla profondità 90-180 cm. Assenza di patina oleosa. Assenza di film sugli oggetti sommersi

7

Occasionalmente velata. Oggetti visibili alla profondità di 45-90 cm. Colore leggermente verde. Assenza di patina oleosa

3

Spesso velata. Oggetti visibili tra i 15 ed i 45 cm. Sezioni lente verde brillante, rocce e oggetti sommersi coperti da un velo verde oliva

1

Molto torbida o aspetto fangoso. Oggetti visibili alla profondità di 15 cm. Acque calme colore verde brillante, presenti alghe flottanti. Superficie schiumosa, odore di sostanze chimiche



**Terria
punteggio 7**

Occasionalmente velata. Oggetti visibili alla profondità di 45-90 cm. Colore leggermente verde. Assenza di patina oleosa



**Narni
punteggio 3**

Spesso velata. Oggetti visibili tra i 15 ed i 45 cm. Sezioni lente verde brillante, rocce e oggetti sommersi coperti da un velo verde oliva

6_Qualità dell'acqua

6

Si osserva il territorio circostante per accertare come viene utilizzato (presenza di industrie, centri abitati, campi coltivati, ecc.).

Alti livelli di nutrienti (N e P) promuovono una sovrabbondanza di alghe e macrofite che danno luogo ad una colorazione verde dell'acqua.

Le macrofite costituiscono l'habitat e il cibo per tutti gli organismi acquatici, ma un aumento eccessivo della vegetazione non è un beneficio per la vita acquatica perché con la respirazione delle piante e la decomposizione della vegetazione morta si registra un forte consumo dell'ossigeno disciolto → stress per gli organismi acquatici.



Campi coltivati



Tappeti algali

10

Acque chiare per l'intero tratto. Poche piante acquatiche. Crescita algale di bassa entità

7

Acque leggermente verdi lungo l'intero tratto. Crescita algale moderata sul substrato del fiume

3

Acque verdi lungo l'intero corso. Abbondanza di macrofite verdi. Abbondante crescita algale, specialmente in estate

1

Acqua verde brillante, grigia o marrone lungo l'intero corso. Forte presenza di macrofite infestanti. Fitti tappeti algali sul fondo



Terria
punteggio 7

Acque leggermente verdi lungo l'intero tratto. Crescita algale moderata sul substrato del fiume



Narni
punteggio 3

Acque verdi lungo l'intero corso. Abbondanza di macrofite verdi. Abbondante crescita algale, specialmente in estate

7_Ostacoli allo spostamento dei pesci

7

Si valuta la presenza di barriere che impediscono il movimento dei pesci lungo il fiume (dighe). Gli sbarramenti impediscono alla fauna ittica di raggiungere le aree idonee alla riproduzione o le zone in cui c'è disponibilità di cibo.

Livello di valutazione: alveo.



Presenza di ostacoli



Scale di risalita per la fauna ittica

10

Assenza di barriere

7

Attingimenti stagionali impediscono il movimento dei pesci nel tratto

5

Briglie < 30 cm.
Fognature, dighe o derivazioni all'interno del tratto

3

Briglie > 30 cm.
Fognature, dighe o derivazioni in 6 km di tratto

1

Briglie > 30 cm.
Fognature, dighe o derivazioni nell'intero tratto



Terria
punteggio 10

Non ci sono grandi ostacoli che impediscono lo spostamento dei pesci



Narni
punteggio 10

Non ci sono grandi ostacoli che impediscono lo spostamento dei pesci

8_Rifugi per pesci

8

Si osserva la presenza di zone di ricovero per i pesci (cover) che possono utilizzare in caso di pericolo dovuto ad esempio ad eventi di piena o alla presenza di predatori. Esempi di cover possono essere:

- Ceppi e pezzi di legno caduti in acqua**
- Rocce, ciottoli e grosse radici che creano delle cavità**
- Buche profonde, dove l'acqua è più calma**
- La vegetazione che rimane sospesa sopra il letto del fiume**
- Cavità scavate dall'acqua sotto le sponde**
- La vegetazione che si accresce nell'acqua (macrofite)**

Il potenziale per il mantenimento di una comunità sana di pesci e la capacità di ripararsi dai disturbi dipende dalla varietà e dall'abbondanza di habitat adatti e cover disponibili.



10

Tipi di cover:
>7

8

Tipi di cover:
6 - 7

5

Tipi di cover:
4 - 5

3

Tipi di cover:
2 - 3

1

Tipi di cover:
0 - 1



Terria
punteggio 10

Tipi di cover
maggiori di 7



Narni
punteggio 10

Tipi di cover
maggiori di 7

9_Presenza di buche nell'alveo

Si valuta la presenza di buche sul fondo del corso d'acqua (pools). Le buche sono importanti siti per l'alimentazione ed il riposo della fauna ittica. Un fondale piatto ed omogeneo non è indice di integrità del fiume.

Livello di valutazione: alveo.



Pool



10

Abbondanti buche profonde o poche profonde. Più del 30% del fondo buio a causa della profondità oppure "pools" di almeno 1,5 m di profondità

7

Presenti ma non abbondanti. Il 10-30% del fondo buio oppure pools profonde almeno 90 cm

3

Presenti ma poco profonde. Il 5-10% del fondo buio oppure pools profonde meno di 90 cm

1

Assenti o con fondo sempre visibile



**Terria
punteggio 3**

Presenti ma poco profonde. Il 5-10% del fondo buio oppure pools profonde meno di 90 cm



**Narni
punteggio 3**

Presenti ma poco profonde. Il 5-10% del fondo buio oppure pools profonde meno di 90 cm

10_Habitat per invertebrati acquatici

Si osserva la presenza di habitat per gli invertebrati acquatici (larve di insetti, molluschi, crostacei...). Tanto più sono diversificate le caratteristiche del corso d'acqua, tanto più numerose saranno le specie presenti.
Livello di valutazione: alveo.

10



10

Almeno 5 tipi di habitat disponibili, che permettono una piena colonizzazione da parte degli insetti

7

Presenza di 3 o 4 tipi di habitat. Esistenza di alcuni potenziali habitat come alberi sovrasospesi che non sono ancora entrati nel fiume

3

Presenza di 1 o 2 tipi di habitat. Il substrato è disturbato, coperto o rimosso dalle elevate velocità di corrente o dal deposito di sedimento

1

Presenza di un tipo di habitat oppure nessuno



Terria
punteggio 10

Almeno 5 tipi di habitat disponibili, che permettono una piena colonizzazione da parte degli insetti



Narni
punteggio 3

Presenza di 1 o 2 tipi di habitat. Il substrato è disturbato, coperto o rimosso dalle elevate velocità di corrente o dal deposito di sedimento

11_Ombreggiatura delle sponde

11

Si osserva la superficie in ombra delle sponde. La superficie ombreggiata è importante perché riduce l'irraggiamento solare, limitando lo sviluppo delle piante acquatiche, e impedisce il surriscaldamento dell'acqua.

Livello di valutazione: alveo, corridoio.



10

Più del 75% della superficie ombreggiata e 4-6 km a monte ben ombreggiata

7

Più del 50% della superficie ombreggiata nel tratto oppure più del 75% della superficie ombreggiata nel tratto ma a monte 4-6 km poco ombreggiati

3

20-50% della superficie ombreggiata

1

Meno del 20% della superficie ombreggiata



**Terria
punteggio 7**

Più del 50% della superficie ombreggiata nel tratto oppure più del 75% della superficie ombreggiata nel tratto ma a monte 4-6 km poco ombreggiati



**Narni
punteggio 7**

Più del 50% della superficie ombreggiata nel tratto oppure più del 75% della superficie ombreggiata nel tratto ma a monte 4-6 km poco ombreggiati

12_Uso di concimi chimici in agricoltura

Le sostanze chimiche utilizzate in agricoltura (fertilizzanti) possono inquinare i corsi d'acqua, ma le coltivazioni non comportano tutte gli stessi rischi. Tanto più una coltivazione ha un fabbisogno azotato elevato, tanto più costituisce un pericolo per il fiume.
Livello di valutazione: bacino, corridoio.

12



5

Presenza nel piano di campagna di colture a basso fabbisogno in azoto <110 kg/ha

3

Presenza nel piano di campagna di colture a fabbisogno in azoto medio-alto 110-160 kg/ha

1

20-50% della superficie ombreggiata. Presenza nel piano di campagna di colture ad elevato fabbisogno di azoto >160 kg/ha



Terria
punteggio 5

Presenza nel piano di campagna di colture a basso fabbisogno in azoto <110 kg/ha



Narni
punteggio 3

Presenza nel piano di campagna di colture a fabbisogno in azoto medio-alto 110-160 kg/ha

Nella tabella vengono riportate le principali specie agrarie ed il loro fabbisogno azotato per una produzione medio-alta (Compendio Statistico italiano, ISTAT 1992).

COLTURE	FABBISOGNO DI AZOTO KG/HA	COLTURE	FABBISOGNO DI AZOTO KG/HA
CEREALI		PIANTE ORTICOLE	
Frumento tenero - Centro Nord	180	Aglio	120
Frumento duro - Sud	140	Carota	150
Orzo	120	Cipolla	120
Avena	100	Rapa	120
Segale	80	Asparago	180
Riso	160	Bietola	130
Mais	280	Carciofo	200
LEGUMINOSE DA GRANELLA		Cavolo verza	200
Fava	20	Cavolfiore	150
Fagiolo	20	Finocchio	180
Pisello	20	Insalata (lattuga)	120
PIANTE DA TUBERO		Sedano	200
Patata	150	Spinacio	120
PIANTE INDUSTRIALI		Cetriolo	120
Barbabietola da zucchero	150	Cocomero	100
Colza	180	Melanzana	200
Girasole	100	Zucchini	200
Soia	20		

13_Grado di antropizzazione

13

Si osservano i segni di alterazione dovuti alle attività antropiche.
L'antropizzazione è la principale causa di alterazione dei corsi d'acqua. Molte attività o strutture influiscono negativamente sulla stabilità dell'ecosistema acquatico. L'azione dell'uomo ha modificato lo stato di naturalità e le potenzialità di difesa e reazione degli ecosistemi acquatici. I cambiamenti possono essere indotti in modo **diretto** (dighe, strade, canalizzazioni, attingimenti) e **indiretto** (scarichi, cambiamento dell'uso del suolo, deforestazione).
Livello di valutazione: alveo, bacino corridoio.



5

Basso. Presenza nel piano di campagna di boschi e terreni incolti oppure di colture a basso fabbisogno

3

Medio-alto. Presenza di colture a fabbisogno medio-alto oppure segni di evidente alterazione idrologica causata da attingimenti

1

Alto. Presenza nel piano di campagna di attività agricole ed industriali oppure infrastrutture (strade, ferrovia)



Terria
punteggio 5

Basso. Presenza nel piano di campagna di boschi e terreni incolti oppure di colture a basso fabbisogno



Narni
punteggio 1

Alto. Presenza nel piano di campagna di attività agricole ed industriali oppure infrastrutture (strade, ferrovia)

14_Granulometria

Si osservano le dimensioni delle pietre del fondo degli alvei fluviali. Le pietre che formano il substrato possono essere di diverse dimensioni (Scala di Wentworth). Le tipologie sono:

Limo <0,063 mm	Ghiaia fine 2–4 mm	Ghiaia grossa 8–16 mm	Pietrisco 64–256 mm
Sabbia 0,125–2 mm	Ghiaia media 4–8 mm	Ciottoli 16–64 mm	Massi >256 mm

L'abbondanza e la diversità dei macroinvertebrati sono correlati alla eterogeneità e complessità del substrato (= insieme dei materiali organici ed inorganici che compongono il fondo degli alvei). Il substrato influenza molti aspetti della vita dei macroinvertebrati (ovodeposizione, distribuzione delle risorse alimentari, rifugio, possibilità di proteggersi dalla corrente).

Livello di valutazione: alveo.

10

Il substrato presenta 5 o più classi di granulometria della scala di Wentworth

7

È possibile distinguere 3-4 classi di granulometria

5

Sono presenti meno di 3 classi di granulometria

3

Il substrato è limoso con abbondante sedimento organico

1

Il fondo mostra segni di artificializzazione (cementificazione dell'alveo)



Terria
punteggio 10

Il substrato presenta 5 o più classi di granulometria della scala di Wentworth



Narni
punteggio 3

Il substrato è limoso con abbondante sedimento organico

15_Macroinvertebrati

Si osserva la presenza dei macroinvertebrati che vivono a contatto con il fondo del fiume. Il giudizio si basa sul valore di bioindicatori di questi organismi acquatici, che vengono suddivisi in 3 gruppi a seconda della loro diversa tolleranza ai fenomeni di inquinamento.

15



15

Comunità dominata da specie intolleranti (1° gruppo). Il campione include Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri

6

Comunità dominata da specie del 2° gruppo o facoltative come Odonati ed Anfipodi

2

Comunità dominata da specie del 3° gruppo o tolleranti come Chironomidi, Tubificidi, e altri Oligocheti

-3

Numero ridotto di specie oppure assenza di tutti i macroinvertebrati



Terria
punteggio 15

Comunità dominata da specie intolleranti (1° gruppo). Il campione include Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri



Narni
punteggio 2

Comunità dominata da specie del 3° gruppo o tolleranti come Chironomidi, Tubificidi, e altri Oligocheti

Punteggi della valutazione e stato di salute di un corso d'acqua



Attribuzione Punteggi

Terria

1	Modificazioni dell'alveo	10
2	Alterazioni idrologiche	3
3	Vegetazione delle sponde	10
4	Stabilità delle sponde	7
5	Aspetto dell'acqua	7
6	Qualità dell'acqua	7
7	Ostacoli allo spostamento dei pesci	10
8	Presenza di buche nell'alveo	10
9	Granulometria	3
10	Rifugi per pesci	10
11	Habitat per invertebrati acquatici	7
12	Ombreggiatura delle sponde	5
13	Uso di concimi chimici in agricoltura	5
14	Grado di antropizzazione	5
15	Macroinvertebrati	15

punteggio
di valutazione
7,9



Narni

1	Modificazioni dell'alveo	7
2	Alterazioni idrologiche	3
3	Vegetazione delle sponde	5
4	Stabilità delle sponde	7
5	Aspetto dell'acqua	3
6	Qualità dell'acqua	3
7	Ostacoli allo spostamento dei pesci	10
8	Presenza di buche nell'alveo	3
9	Granulometria	3
10	Rifugi per pesci	10
11	Habitat per invertebrati acquatici	3
12	Ombreggiatura delle sponde	7
13	Uso di concimi chimici in agricoltura	3
14	Grado di antropizzazione	1
15	Macroinvertebrati	2

punteggio
di valutazione
4,93



Al termine dell'indagine i punteggi di ciascuna metrica sono stati sommati ed è stato calcolato il valore medio.

_Possibile chiave di lettura

Lo stato di salute **buono** e non eccellente del fiume, che evidenzia alcuni effetti di inquinamento nel tratto di Terria, è probabilmente dovuto a fattori di criticità quali:

**Le alterazioni idrologiche per la presenza di attingimenti
che prelevano acqua**

**La qualità dell'acqua determinata da fonti di inquinamento
organico procurato dagli allevamenti ittici
situati a monte di Terria**

Lo stato di salute critico che evidenzia un ambiente inquinato nel tratto di Narni è probabilmente dovuto all'impatto causato dalla presenza di centri urbani e zone industriali nel tratto di fiume compreso tra Terni e Narni.

_Conclusioni

Analizzando i fattori che influenzano l'integrità di un corso d'acqua si è potuto stabilire quali sono gli elementi di valutazione a punteggio più basso che dovrebbero assumere un ruolo prioritario nella pianificazione di eventuali interventi e progetti di recupero.

Migliorare lo stato di salute del corso d'acqua che, per le sue naturali caratteristiche, ha rivestito fin dalla preistoria un ruolo di primaria importanza, favorendo lo sviluppo di insediamenti umani.



_Bibliografia

- Anonimo (1929)
Catalogo delle collezioni di minerali, di rocce, di fossili, di oggetti etnografici, ecc. formanti il Museo di Scienze Naturali già costituito dal Conte Toni Francesco di Spoleto.
Tipografia dell'Umbria.
- Bastiani M. (2011)
Contratti di fiume. Pianificazione strategica e partecipata dei bacini idrografici.
Dario Flaccovio Editore, Palermo, 588 pp.
- Bellard C., Bertels Meier C., Leadley P., Thuiller W., Courchamp F. (2012)
Impacts of climate change on the future of biodiversity.
Ecology letters, **12**: 365-377.
- Campili E., Buzzi M.G., Fossati F., alunni della 1aS e 2aC del liceo scientifico Gandhi di Narni (TR) (2013)
A scuola nell'ambiente: esperienza di monitoraggio delle acque del fiume Nera.
Micron junior ecologia, scienza, ricerca n.0: 18-20.
- Carosi A., Ghetti L., Pedicillo G., Lorenzoni M. (2007)
Evoluzione temporale delle comunità ittiche del bacino umbro del fiume Tevere.
(17): 587-602.
- Freyhof J. e Brooks E. (2011)
European Red List of Freshwater Fishes.
Publications Office of the European Union.
- Carosi A., Lorenzoni M., Ghetti L., Franchi E., Giannetto D., Pompei L., Piersanti C. (2012)
Visita al Laboratorio di Terria, un osservatorio sugli ecosistemi acquatici.
Terni, 64 pp.
- Carosi A., Piersanti C. (2013)
Il Laboratorio di Terria: un osservatorio sugli ecosistemi acquatici del territorio ternano e non solo.
Micron junior ecologia, scienza, ricerca n.0: 15-17.
- Ercolini M. (2005)
tesi di dottorato di ricerca in Progettazione Paesistica (Università degli Studi di Firenze):
"Dalle esigenze alle opportunità: la difesa idraulica fluviale occasione per un progetto di paesaggio terzo"
(tutor: prof. arch. Guido Ferrara).
- Ercolini M. (2007)
QUaderni della Ri.Vista Ricerche per la progettazione del paesaggio. Dottorato di ricerca in Progettazione Paesistica
Fiume, Paesaggio, Difesa del suolo
Università di Firenze, Firenze University press, anno 2 - numero 2 - volume 2
pag 135-142.
- Falchetti E., Caravita S. (2005)
Per una ecologia dell'educazione ambientale.
Diffusioni Grafiche, Villanova Monferrato (Al), 276 pp.
- Fantini S., Spigonardi M.P., La Porta G., Mearelli M., (2006)
Portale S.V.A.P. Tevere: progetto di educazione ambientale per attività didattiche interattive e per la condivisione delle esperienze nella scuola dell'obbligo.
XVI Congresso della Società Italiana di Ecologia. Viterbo/Civitavecchia.
- Ghetti L., Carosi A., Lorenzoni M., Pedicillo G., Dolciami R. (2007)
L'introduzione delle specie esotiche nelle acque dolci: il caso del carassio dorato nel lago Trasimeno.
Litograf Editor.
- http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044776.pdf
- Huet M. (1962)
Influence du courant sur la distribution des poisons dans les eaux courantes.
Revue Suisse d'Hydrologie
24: 412-431.

- IUCN (2011)
The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2.
- Kottelat M. e Freyhof J. (2007)
Handbook of European Freshwater Fishes.
Cornol Switzerland, 646 pp.
- Laboratorio del fiume Nera – Il paesaggio del fiume Nera dalle Gole al Tevere.
Editrice Punto Uno, Terni, 22 pp.
- La Porta G., Angeli V., Bicchi A., Carosi A., Pedicillo G., Viali P., Lorenzoni M. (2010)
Variations in the fish community in lake Piediluco (Italy) caused by changes in the lake's trophic status and the introduction of alien species.
Journal of Applied Ichthyology
26: 53-59.
- Lorenzoni M., Ghetti L., Carosi A., Dolciarni R. (2010)
La fauna ittica e i corsi d'acqua dell'Umbria. Sintesi delle carte Ittiche regionali dal 1986 al 2009.
Petrucci Editore.
- Lorenzoni M., Mearelli M., Ghetti L. (2006)
Native and exotic fish species in the Tiber River watershed (Umbria, Italy) and their relationship to the longitudinal gradient.
Bull. Fr. Pêche Piscic., 382: 19-44.
- Mack R.N., Simberloff C.D., Lonsdale W.M., Evans H., Clout M., Bazzaz F. (2000)
Biotic invasions: Causes, Epidemiology, Global Consequences and Control.
Ecology, 5, 1-24.
- Mearelli M., Lorenzoni M., Mantilacci L. (1990)
Il lago Trasimeno.
Rivista di Idrobiologia
29 (1): 353-390.
- Minshall G.W., Cummins K.W., Petersen R.C., Cushing C.E., Bruns D.A., Sedell J.R., Vannote R.L. (1985)
Development in stream ecosystem theory.
Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences
42: 1045-1055.
- Padovani L.M., Carrabba P., Di Giovanni B., Mauro F. (2009)
Biodiversità, risorse per lo sviluppo.
Enea.
- Silvestri F. (1892)
I pesci dell'Umbria.
Tipografia Boncompagni.
- Smith K.G. e Darwall W.R.T. (2006)
The Status and Distribution of Freshwater Fish Endemic to the Mediterranean Basin.
IUCN Red List of Threatened Species - Mediterranean Regional Assessment
No.1. IUCN.
- Splendiani A., Giovannotti M., Nisi Cerioni P., Caniglia M. L., Caputo V. (2013) -
Phylogeographic inferences on the native brown trout mtDNA variation in Central Italy. *Italian Journal of Zoology*,
73 (2): 179-189.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (2009)
Linee guida per l'educazione ambientale e allo sviluppo sostenibile
55 pp.
- United States Department of Agriculture (USDA) - Natural Resources Conservation Service - (1998)
Stream Visual Assessment Protocol.
National Water and Climate Center
Technical Note 99-1.

ISBN 978-88-89957-02-8



Il progetto è stato realizzato con il contributo finanziario del
Servizio Caccia e Pesca della Regione Umbria.

Le fotografie sono di:

Antonella Carosi
Maria Paola La Pegna
Massimo Lorenzoni
Elisabetta Campili

Progetto grafico **molly&partners**, Terni
Stampa **Graphicmasters**



Provincia di Terni



Università degli Studi di Perugia



Regione Umbria